IDIA

Nº 152

AGOSTO, 1960



REPUBLICA ARGENTINA

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA Y GANADERIA DE LA NACION

IDIA

Nº 152

AGOSTO, 1960

IDIA es editada por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, para informar a los técnicos acerca del progreso y resultados de los planes sobre ciencia agropecuaria que se conducen en sus laboratorios y campos experimentales.

Editor: Carlos E. Badell

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

DIRECCION GENERAL

RIVADAVIA 1439 - Buenos Aires

T. E. 37-5090, 37-5095 al 99 y 37-0483



Técnicos de la Estación Experimental de Anguil, realizando mediciones en los ensayos sobre distintos métodos de labranza para hallar las más convenientes para las características pampeanas

En este número:

Informe de la delegación argentina a la Xª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo

(Italia, setiembre-octubre 1959)

Reconocimiento agroclimático del valle del río Colorado

Teodoro F. A. Weber

Informe de la delegación argentina a la X[a] Sesión de la Comisión Internacional del Alamo

(Italia, setiembre-octubre 1959)

Con motivo de la Reunión del Comité Ejecutivo Permanente y de la Décima Sesión de la Comisión Internacional del Alamo, efectuada en Italia durante los meses de septiembre-octubre de 1959, el Secretario de Agricultura y Ganadería de la Nación por Resolución nº 1114 de fecha 5 de octubre de 1959 y el Poder Ejecutivo por Decreto nº 3281 del 31 de marzo de 1960, confiaron la representación oficial a los ingenieros agrónomos Arturo E. Ragonese, director del Instituto de Botánica Agrícola del I. N. T. A., Rosario F. J. Leonardis de la firma « La Papelera Argentina S. A. » y señor Juan Negrotti de la « Celulosa Argentina S. A. ».

Dichos técnicos han elaborado un informe en el que dan una idea del desarrollo de esta Reunión, señalando las observaciones efectuadas durante el interesante viaje de estudios realizado por las alamedas del valle del Po y visitas a los Institutos de Investigación y Experimentación Forestal de Holanda, Francia, Italia y España, cuyas conclusiones consideramos de inestimable valor para los cultivos e industrialización de álamos y sauces, especies forestales de gran importancia económica para nuestro país.

La Décima Sesión de la Comisión Internacional del Alamo se llevó a cabo en Italia desde el 26 de septiembre al 7 de octubre de 1959. Esta reunión fue precedida por otras realizadas los días 23, 24 y 25 de septiembre, por los miembros del Comité Ejecutivo Permanente y grupos de trabajo de utilización, explotación y enfermedades.

A las 9.30 del día 23, en el local de la F.A.O., Viale delle Terme di Caracalla, Roma, se realizó la reunión del Comité Ejecutivo Permanente, Asistieron a la misma los siguientes miembros:

H. Mayer-Vegelin, profesor de la Universidad de Hamburgo, Alemania.

Dr. W. Wettstein, profesor de Genética Forestal de Viena, Austria.

Dr. Roberto Regnier, director de Investigaciones Agronómicas de Rouen, Francia.

Dr. Alberto Herbignat, director general de Aguas y Bosques, Bruselas, Bélgica.

Guillermo Giordano, director del Centro Nacional del Leño de Firenze, Italia, y presidente de la Comisión Internacional del Alamo.

Dr. Juan Piccarolo, director del Instituto de Experimentación para el Mejoramiento del Alamo de Cassale Monferrato e Instituto Nacional para Plantas Leñosas, de Torino, Italia.

Dr. H. Van Vloten, director del Intituto de Investigaciones Forestales de Wageningen, Holanda.

Dr. Elie Gaillard, de la Inspección Federal de Bosques, Berna, Suiza.

Jaime Fanlo, Ing. forestal de la 6ª División Hidrológica Forestal. Teruel, España.

Dr. John Jobling, del Forest Research Station, Surrey, Inglaterra.

Ing. Agr. A. E. Ragonese, director del Instituto de Botánica Agrícola, Buenos Aires, Argentina.

Entre los muchos asuntos que discutió el Comité Ejecutivo Permanente para someterlos a la aprobación de la Comisión Internacional del Alamo, cabe destacar el proyecto de convención elaborado previamente por un subcomité integrado por el profesor G. Giordano como presidente, el ingeniero Jean Pourtet como vicepresidente, y como miembros los doctores H. van Vloten y E. Gaillard. Ello se debía a que en la conferencia de la F.A.O., en el 9º período de sesiones, realizado en 1957 en Roma, se había considerado que los estatutos de ciertos organismos semi-independientes, tales como la Comisión Internacional del Alamo y Comisión Internacional del Castaño, que trabajaban en enlace con la organización, no dejaban de crear ambigüedad en cuanto a su condición jurídica, dado que no se sabía si debían ser considerados como organismos completamente independientes, que mantenían con la F.A.O. relaciones exclusivamente de trabajo, o bien directamente dependientes de la misma.

Dicho Comité elaboró un proyecto de convención por el cual la Comisión Internacional del Alamo pasaría en lo sucesivo a formar parte integrante de la F.A.O. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación).

La principal labor del Comité Ejecutivo Permanente fue establecer las órdenes del día provisorias de la Décima Sesión de la Comisión Internacional del Alamo, como así también preparar las decisiones, recomendaciones y ponencias, para someterlas a la aprobación de los participantes.

El día 24 el ingeniero agrónomo Arturo E. Ragonese asistió a la reunión de los grupos de trabajo de enfermedades, aprovechamiento y utilización. Allí tuvo oportunidad de hacer una exposición sobre el cultivo y destino de la madera de sauces en la República Argentina y principales enfermedades criptogámicas e insectos que afectan a las Salicáceas cultivadas en nuestro país.

Además se sometió a la consideración del Comité Ejecutivo los siguientes trabajos y ponencias:

Trabajos presentados por la delegación argentina

Reseña sobre cultivo y mejoramiento de álamos y sauces en la República Argentina, por A. E. Ragonese y F. Rial Alberti.

Un nuevo sauce híbrido de valor ornamental obtenido en la República Argentina, por A. E. Ragonese y F. Rial Alberti.

Germinación del polen de algunas especies del género *Salix*, por M. E. Resnik.

Ponencias

I. Banco Internacional de genes de resistencia.

II. Maquinarias agrícolas para terrenos anegadizos.

El día 25 de septiembre, en horas de la mañana, se efectuó una visita al Centro de Experimentación Agrícola y Forestal de Roma, que dirige el profesor A. de Philippis, creado por el Ente Nacional de la Carta y Celulosa para difundir y mejorar el cultivo de especies forestales de rápido crecimiento, tales como: álamos, eucaliptos y pinos.

Uno de los principales problemas que ha preocupado a este organismo ha sido establecer las exigencias y adaptación de aproximadamente 80 especies de *Eucalyptus* introducidas de Australia, Argentina, etc., principalmente en lo que concierne a su resistencia a las heladas. Las que hasta ahora han demostrado mejor comportamiento frente a las bajas temperaturas han sido *Eucalyptus viminalis* y *E. dalrympleana*. La primera especie ha demostrado gran resistencia también en la Argentina. En cuanto a la segunda, sería interesante introducirla, ya que no tenemos conocimiento que se haya aún experimentado debidamente en nuestro país.

El Centro tiene además a su cargo la instalación del *Populetum* del Mediterráneo, es decir, una colección de álamos espontáneos y cultivados en la región de clima típicamente mediterráneo, tanto de Europa meridional como también del vecino Oriente y Africa septentrional.

Cuenta con un hermoso y moderno edificio, con laboratorios y gabinetes de trabajo muy bien equi-



Fig. 1. — Edificio del Centro de Experimentación Agrícola y Forestal de Roma que dirige el Profesor A. de Philippis

pados. Dispone de cámara frigorífica, invernáculos, laboratorio de suelos, tecnología de la madera y fitopatología, gabinete de micro y macrofotografía, además de un herbario y campo experimental.

El Centro de Experimentación Agrícola y Forestal comprende cinco divisiones: 1) Ecología, 2) Biología, 3) Técnica cultural, 4) Protección fitosanitaria, y 5) Tecnología del leño.

El sábado 26 de septiembre se realizó el acto de apertura de la Décima Sesión de la Comisión Internacional del Alamo, a las 17.30 horas, en la Fundación Cini (isla San Giorgio).

Hicieron uso de la palabra el doctor Alberto Camaiti, director general de Economía Montañesa y Bosques de Italia; el profesor G. Giordano, presidente de la Comisión Internacional del Alamo, y en nombre de los delegados el doctor Alberto Herbignat, director general de Aguas y Bosques, de Bélgica.

El domingo 27 de septiembre se inició la interesante gira de estudio por el valle del Po, desde las provincias de Venecia, Padova, Rovigo y Ferrara, o sea en el extremo nordeste de Italia, prácticamente en la desembocadura del río Po. Durante la excursión se pudo observar detalladamente la extraordinaria obra que el hombre, mediante su avanzada técnica agraria, ha podido desarrollar a todo lo ancho de este excepcional valle.

Desde Venecia pasamos por Mestre, Mira, Dolo, las célebres "huertas de Chioggia", que proveen de legumbres a Venecia y Padova, y luego cruzamos el cauce principal del río Po hasta llegar a una región de dunas, donde la alamicultura está obteniendo magníficos resultados, como se tuvo oportunidad de observar en las plantaciones de Nichetti y Cá Pasta.

En esta última pudimos examinar un ensayo comparativo con 9 clones de álamos, distribuídos en bloques al azar, con 6 repeticiones, plantados a 5 × 6 metros. Cada parcela constituída por 36 plantas, de las cuales se cosechan únicamente 16. Las otras no serán consideradas en el momento del apeo (bordura). Tamaño de las parcelas: 30 × 36 metros. Se utilizaron plantas de dos años, sin raíces, plantadas a 2.50 m de profundidad, agregándose fertilizante en el momento de la plantación.

Suelos arenosos (pH: 7.8), constituídos con un 87 % de arena gruesa, 4,5 % de arena fina y 6,5 % de limo; el resto está integrado por arcilla y humus. Son terrenos en general ricos en calcio, suficientemente dotados de potasio y pobres en nitrógeno y fósforo.

En Cá Pasta visitamos, además, una plantación profunda de álamos de 10 años de edad.

Posteriormente recorrimos el establecimiento Nichetti, formado por dos haciendas contiguas, Castelpiano y Risorta, ubicadas en la isla de Ariano. Aquí hemos tenido oportunidad de observar detalladamente un sistema de plantación profunda, al cual ya se dio publicidad, debido a su gran interés y novedad, mediante nota insertada en el número 144 de IDIA, correspondiente a diciembre de 1959, de reciente aparición.

Pese a la difusión que con la nota referida se ha dado a dicho método, se considera útil que el presente informe contenga observaciones y datos al respecto, por lo cual se lo transcribe a continuación.

Primitivamente estas tierras arenosas eran improductivas y estaban cubiertas con vegetación psamófila, en la cual pastoreaban hatos de cabras.

El hombre ha modificado substancialmente las condiciones edáficas desfavorables, implantando álamos mediante el citado método original, de plantación profunda, que ha permitido transformar las dunas en hermosas alamedas comerciales.

El terreno se nivela y ara profundamente. Luego se abren hoyos de 0.60 × 0.60 × 0.80 m, y a continuación, dentro de los mismos, otros mediante un barreno helicoidal. El sistema puede simplificarse efectuando el orificio directamente con el barreno. Los hoyos son circulares, muy profundos y de escaso diámetro (10 cm).

La tierra suelta facilita el trabajo, que se efectúa rápidamente; dos operarios con un barreno, trabajando en terrenos arenosos, pueden abrir 10 hoyos, de una profundidad media de 3 m, en una hora.

La plantación se realiza utilizando la parte adulta de un álamo seleccionado, de dos años de edad y aproximadamente 7 a 8 m de altura, criado en vivero, con fuste derecho, sin raíces, desprovisto de las ramas laterales, conservando únicamente una pequeña copa en la parte apical. El tronco de la planta se corta en la base, en la proximidad del cuello de la raíz, mediante dos cortes en forma de cuña, haciendo penetrar luego profundamente el tallo principal hasta la napa de agua, que se halla generalmente entre 2.50 m y 5 m, y más raramente a 7 m de profundidad. La parte superior enterrada en el suelo desarrolla, hasta más o menos 70 cm de profundidad, raíces numerosas, muy largas, ramificadas y horizontales, para luego sólo producir a lo largo del tronco raíces cortas, de menos de 50 cm de longitud, que se hacen más numerosas a medida que aumenta la profundidad. En el extremo inferior, las raíces que se encuentran en contacto o próximas al agua presentan engrosamientos en forma de clava, con un desarrollo anormal del cilindro cortical.

Utilizan generalmente el sistema de plantación denominado tresbolillo, a una distancia de 5 × 6 m. Cada planta de álamo recibe 1 kg de superfosfato mineral, de los cuales 200 gramos son introducidos directamente al hoyo y los 800 gramos restantes incorporados superficialmente en torno a la planta.

El método es muy interesante y debe ser ensayado en nuestro país, principalmente en las dunas litorales de la provincia de Buenos Aires y suelos medanosos del oeste bonaerense, San Luis, sur de Córdoba, etc., siempre que en esos lugares existan napas de agua dulce próximas a la superficie. Sin embargo este sistema de plantación puede igualmente resultar beneficioso, aún en los terrenos en que la napa freática se encuentre a gran profundidad, pues permite una mejor captación del agua pluvial conservada en el suelo, factor, sin duda, de gran importancia en los períodos críticos. Este tipo de plantación puede ser muy útil para muchas zonas argentinas, como alamicultura de protección o fijación.

Nos dirigimos luego a Pomposa, para visitar el establecimiento Cané. Allí recorrimos una plantación de álamos de 9 años de edad, que ocupaba una superficie de 80 ha. Las hileras de álamos se encontraban distanciadas entre sí 10 m, y entre planta y planta 4 metros.

El propósito de esta plantación es fundamentalmente la obtención de madera para elaborar ter-

ciados, placas y enchapados. La plantación, como es habitual en toda Italia, se llevó a cabo trasplantando plantas con raíces, de dos años de edad, convenientemente podadas, de fuste derecho, criadas en vivero, fertilizando con abonos fosfatados y potásicos.

Efectúan tres o cuatro labores en el año para mantener el suelo libre de hierbas invasoras. El riego se realiza a través de acequias.

Durante los primeros años sembraron cereales (avena, cebada, trigo y centeno) como cultivos intercalares.

El lunes 28 de septiembre, en Venecia, en la Fundación Cini, de la isla San Giorgio, se realizó, por la mañana, la sesión plenaria.

De acuerdo a la orden del día, se eligió presidente de la Décima Sesión de la Comisión Internacional del Alamo, designación que recayó en el doctor Alberto Herbignat, director general de Aguas y Bosques de Bélgica, y como vicepresidente al jefe de la delegación yugoeslava.

Fueron aprobados el nuevo estatuto de la comisión, como así también los informes de las comisiones nacionales de los diferentes países miembros, conclusiones de los grupos de trabajo de enfermedades, aprovechamiento y utilización, registro de álamos, etc.

El ingeniero agrónomo Arturo E. Ragonese presentó en esta oportunidad una ponencia sobre creación de bancos de genes de Resistencia de Sauces y Alamos, y otra acerca de la necesidad de que la F.A.O. edite un folleto sobre maquinarias agrícolas que se utilizan en las distintas regiones inundables del mundo, que fueron aprobadas.

En horas de la tarde los delegados partieron en autos de excursión desde Plaza Roma hasta Puerto Borghera, para visitar la fábrica ERACLIT, que produce planchas de madera de álamos.

Una máquina especial transforma los rollizos, de 40 cm de largo, en una viruta muy estrecha y larga. Esta paja de madera luego es embebida químicamente con una solución concentrada de sulfato de magnesio y posteriormente espolvoreada con óxido de magnesio, que se obtiene por calcinación de la magnesia, transformando el carbonato de magnesio en óxido de magnesio. Sufre así un proceso de mineralización que la hace incombustible, imputrescible e inatacable por los insectos.

La masa de viruta de madera, tratada químicamente, es dispuesta en una cinta de acero y prensada, formando planchas continuas que atraviesan un horno, mantenido a la temperatura de 800° C en su faz inicial y 200° C en la etapa final.

Las planchas son cortadas luego automáticamente; generalmente tienen 0.50 m de ancho y 2 m de largo, con un espesor variable (1.5, 2, 2.5, 3, 5, 7 y 10 cm). El largo de la plancha puede llegar en algunos casos hasta 4.50 metros.

Las planchas son livianas, proporcionando un material aislante al calor, frío, sonido y humedad. Pueden ser cortadas con sierras sinfín o circulares, de dientes muy finos, que giran a gran velocidad. Admiten clavos y pueden ser encoladas en caliente o frío.

Tienen aplicaciones en diversos tipos de construcciones civiles e industriales (frigoríficos, iglesias, aulas escolásticas, salas de conferencias, oficinas, cuarteles, sistematización acústica de los cinematógrafos y teatros, aislamiento fónico entre paredes y pisos, conductos de aire acondicionado, hospitales, aislamiento térmico de terrazas, formación de muros constituídos por planchas de viruta de madera rellenos con hormigón o cemento armado (indicadas para estructuras livianas de los pisos superiores), etc. También pueden ser revestidas con papel bituminoso o con planchas de mármol, muy delgadas, unidas a la placa de viruta de madera con cemento. Para tal propósito el establecimiento cuenta con maquinarias especiales, equipadas con numerosas sierras, que cortan simultáneamente los bloques de mármol (120 láminas en 15 días, de apenas 6 mm de espesor).

En Europa hay actualmente instaladas tres fábricas que utilizan este procedimiento.

Conversando con el director de ERACLIT sobre el gran interés que existe en nuestro país de que se establezcan industrias de este tipo, sostuvo que para ello era imprescindible que hubiera materia prima en calidad y cantidad suficiente y a precios adecuados; se le manifestó que en la República Argentina había en este momento excedente de madera de Salicáceas, de tal manera que no existía



Fig. 2. — Fábrica de Celulosa de Torviscosa (Sociedad Agrícola, Industrial, Celulosa Italiana, S. A. I. C. I.), Italia

ningún problema sobre ese particular. En lo que se refiere a substancias químicas, se cuenta en el país con yacimientos ricos en epsonita (sulfato de magnesio), en las sierras de Calingasta, provincia de San Juan, donde existen más de una docena de productores que se dedican a extraer este mineral. Existen además yacimientos de dolomita (carbonato de calcio y carbonato de magnesio) en Olavarría (prov. de Buenos Aires), Allen (prov. del Río Negro), etc., pero en la actualidad únicamente extraen carbonato de calcio, de manera que si bien no se produce óxido de magnesio en el país, hay la posibilidad potencial de obtenerlo.

Como puede observarse, tenemos todas las materias primas necesarias para que pueda funcionar con éxito un establecimiento de este tipo. Falta únicamente interesar a los industriales para lograr su radicación, con lo que se obtendría un apreciable ahorro de divisas, con el consiguiente beneficio para nuestra economía.

Consideramos sumamente interesante que la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación auspicie la instalación de este tipo de fábricas, dado que se trata de industrias interesantes que ansiosamente reclaman los isleños del delta del río Paraná, donde, como es sabido, existen excedentes de maderas de Salicáceas y óptimas condiciones ambientales para incrementar considerablemente las plantaciones actuales.

El martes 29 de septiembre se continuó el viaje desde Plaza Roma (Venecia), en ómnibus de excursión por la ruta Mestre, Altino, Caposile, Latisana, con el propósito de visitar a la Compañía Torvis-

cosa (Sociedad Agrícola, Industrial, Celulosa Italiana, S.A.I.C.I.).

Esta gigantesca organización inició sus tareas en el año 1937, bajo la dirección del presidente de la S.N.I.A. VISCOSA, doctor Franco Marinotti.

El establecimiento agrícola, que atraviesa de norte a sur la ruta Trieste-Venecia, cuenta con una superficie de 5.400 ha, encontrándose entre 1 y 14 m de altura sobre el nivel del mar.

Se han llevado a cabo extraordinarias obras de saneamiento y drenaje, ya que se trataba de suelos primitivamente inaptos para uso agrícola, muy pantanosos, ubicados en la proximidad de la laguna Marano y los ríos Torre e Isonzo. Debido a estas obras los terrenos se han recuperado, habiendo desaparecido totalmente los pantanos.

En conjunto se han construído 180 kilómetros de canales principales, 2.200 kilómetros de canales colectores y 150 kilómetros de rutas internas, además de una serie de construcciones sociales, tales como escuelas, instalaciones deportivas, cinematógrafos, jardín de infantes, enfermerías, teatro, piscina, círculo social, etc.

La organización posee una fábrica de celulosa para rayón, cuya transformación es efectuada en otros establecimientos fabriles del mismo grupo industrial; además cuenta con un aserradero y una fábrica de embalajes, ambas dotadas de maquinarias muy modernas que producen 900 m³ de madera aserrada y 200 m³ de embalajes finos.

Tiene asimismo fábricas productoras de soda cáustica y cloro y una central hidroeléctrica ubi-



Fig. 3. — Vacunos de doble propósito (carne y leche) en los establos de Torviscosa, Italia



Fig. 4. — Plantación joven de álamos en la zona de Tapogliano, S. A. I. C. I., Torviscosa, Italia

cada en la región montañosa, al noroeste de Udine.

Se ha hecho un estudio minucioso de los distintos tipos de suelos existentes en el establecimiento. También se han realizado investigaciones para el mejoramiento químico y físico de los terrenos, habiéndose instalado con tal fin un laboratorio edafológico. Según la parte de campo que se trate, tiene irrigación por medio de equipos por aspersión, gravitación y también fertirrigación utilizando las deyecciones de los establos.

Siembran además extensamente cereales y forrajeras para alimento del ganado. Las razas vacunas predominantes en el establecimiento para la producción de leche y carne son la "Pezzata Rossa Simmenthal Friulana" y la "Pezzata Nera Frissona", contando en la actualidad con 1.300 vacas y 100 terneros.

En un principio la industria utilizó la caña de Castilla (*Arundo donax*) en gran escala, pero a partir de 1955 se modificó substancialmente este criterio, suplantándola por alamedas, que resultan económicamente más convenientes.

Los álamos se cultivan a lo largo de los canales y caminos, realizándose también plantaciones densas, especializadas, principalmente en las zonas marginales, donde las anomalías de los suelos impiden el establecimiento de cultivos agrícolas. Además se han realizado plantaciones en terrenos fértiles, preferentemente en los lugares próximos a los establos, asociando en ese caso los cereales y forrajeras con alamedas, durante los tres primeros años de la plantación.

Utilizan preferentemente plantas de dos años de edad, con raíces, del clon *Populus* × *euramericana*



Fig. 5. — Transporte de rollizos en terrenos inundables con el sistema Asso-Cable (Suiza) de posible aplicación en la región del Delta (Establecimiento Agrícola de Torviscosa, Italia)

---

cv I 214, criado en vivero, que plantan a una distancia de 5.25 × 4.66 m o más, o sea 450 plantas por hectárea, para explotar a los 10 años, por necesidad ingente de la industria, y 330 árboles por ha para una explotación superior a los 12 años.

En el establecimiento se lleva un control de trabajos y de incrementos anuales a partir del 4º año, por intermedio de fichas, marcando un árbol cada diez.

Como hemos tenido también oportunidad de observar en Santander (España) y en Sicilia (Italia), las empresas plantan en tierras de las comunas o bien de particulares, mediante convenios.

La S.A.I.C.I tiene a su cargo los gastos de preparación del campo, sistematización, plantación, cuidados culturales y explotación, mientras que el propietario dispone a su vez de la tierra, paga impuestos y contribuye a proteger las plantaciones. S.A.I.C.I. corta a los 10 años, porque no necesita madera de mucho diámetro, siendo el 65 % del beneficio obtenido para S.A.I.C.I y el 35 % para el propietario.

En el caso de tratarse de comunas, suele entregárseles anticipos de la compañía, en dinero, ajustándose el importe en el momento del corte.

En la primavera de 1959 tenían más de 50 contratos firmados, de las características mencionadas.
tablecimiento una instalación racional para el tras-

Hemos tenido oportunidad de apreciar en el esporte de rollizos de madera, en terrenos inundables, surcados por zanjas y canales, cuya aplicación consideramos muy interesante para nuestras explotaciones en el delta del río Paraná.

Se trata de un cablecarril que mediante ganchos adecuados transporta rollizos. El movimiento se puede obtener utilizando un tractor que disponga de un juego de poleas.

El cable es mantenido mediante "ménsulas", en forma sencilla, directamente en los troncos de los árboles en pie. En general son compañías suizas que se ocupan de su fabricación, tal como ocurre en este caso con "Lasso Cableways" de Basilea (ver fig. 5).

En Italia se han realizado obras gigantescas en materia de defensa y recuperación de lugares pantanosos. Tales hechos ponen en evidencia las enormes posibilidades que puede ofrecer en nuestro país, en un futuro, la recuperación de los esteros chaqueños y correntinos y maciegas del sur de Entre Ríos.

Es imprescindible que el I.N.T.A., como organismo promotor del mejoramiento de la vida rural, inicie desde ya un plan experimental, de recuperación de un área de tierra pantanosa, para ensayar sistemas de drenaje, mejoramiento físico y químico de los suelos recuperados y cultivos adecuados a implantar en los mismos. Esta labor podría dar una base seria a todo proyecto que los particulares o el Estado se propongan llevar a cabo en ese aspecto.

El miércoles 30 de septiembre, salimos en autobús desde Grado pasando por Aquileia, Palmanova y Codroipo. Luego atravesamos un pequeño río. el Tagliamento. Sobre la margen derecha de éste se encuentran las alamedas de Cá Rosa, objeto de nuestra visita.

Son terrenos muy pedregosos y permeables, constituídos por ripio de origen aluvional, calcáreo-dolomítico, con un pequeñísimo horizonte de suelo agrario. Estos terrenos, conocidos en Italia con el nombre de "*magredi*", que en conjunto abarcan 800 ha, fueron concedidos a la *Oficina estatal para los bosques domaniales*, por ley nº 402, del 14 de enero de 1937. Son suelos extremadamente pobres, inaptos para la agricultura.

Las precipitaciones oscilan alrededor de 1.342 mm anuales, con un período seco durante el verano.

Las primeras plantaciones fueron iniciadas en el año 1954. Las plantas de álamos son proporcionadas por viveros instalados en el mismo lugar, con material seleccionado y certificado por el Instituto de Cassale Monferrato, usando principalmente el clon *Populus × euramericana* cv I 214, que es uno de los que mejor se adapta a este tipo de terrenos. Utilizan plantas, con raíces, de dos años de edad, podadas hasta más o menos 2.50 m de altura, de acuerdo al clásico sistema de plantación, muy generalizado en toda Italia.

El cultivo de álamos en estos terrenos presenta muchas dificultades, debido a la gran permeabilidad, bajísimo poder de retención de agua de los suelos y extrema sequía que se registra en la zona, en los meses de julio y agosto.

El procedimiento que utilizan es el siguiente: limpian el terreno y luego abren hoyos de 1 × 1 × 1 m, plantando a una distancia de 5 × 6 m ó 6 × 6 m. El hoyo se rellena con tierra de mejor calidad, adicionándole al mismo tiempo 15 kg de estiércol en cada pozo.

Mediante este sistema de plantación, se han podido establecer alamedas en terrenos pobrísimos, donde el cultivo de plantas leñosas se encuentra muy cercano al límite de sus posibilidades.

Regresamos a Codroipo y desde allí al vivero de Volpares, perteneciente al Ente de la Carta Celulosa (organismo estatal). La finca fue adquirida en el año 1953 abarcando en la actualidad una superficie de 175 ha. Son terrenos aluvionales, de origen reciente (río Stella), constituídos por limos arenosos o arcillosos, de reacción alcalina con un pH que oscila entre 7,4 y 8. El contenido de materia orgánica varía entre 0,2 y 4,05 %.

Está dotada de maquinarias modernas para el laboreo del suelo y otras tareas rurales. Cuenta también con una instalación de riego por aspersión.

Nos ha llamado la atención un tractor provisto de un dispositivo especial que permite arrancar en un día 10.000 a 20.000 plantas de álamos de vivero para trasplante y una máquina para la nebulización de insecticidas, principalmente contra insectos xilófagos.

El 30 % de la superficie total se ha destinado a la multiplicación de álamos (aproximadamente 50 ha), principalmente de los clones *Populus × euramericana* cv I 154 y 214 y en menor grado 262 y 455.

La técnica utilizada en los viveros es la siguiente: laboreo profundo del suelo durante el verano. Luego plantan estacas o "barbatelle" (estacas basales provistas de raíces), en hileras distanciadas entre sí, 1,80 m y entre planta y planta 0,40 m.

La producción de barbados, con raíces, de dos años de edad, oscila alrededor de 200.000 por año.

La superficie del establecimiento, no ocupada con viveros, es cultivada con cereales y forrajeras para obtener granos para la venta y forraje para los animales.

El establecimiento cuenta con un establo donde se crían 150 vacunos de la raza "Pezzata Rossa

Friulana", de triple aptitud (leche, carne y trabajo).

Llama la atención el hecho de que en Italia todos los establecimientos, sin excepciones, cuenten con un número determinado de animales en relación con la superficie que abarca la finca, para que la misma disponga de suficiente cantidad de estiércol. Además no efectúan quemazones de los rastrojos y venta de forrajes. Deseamos llamar seriamente la atención sobre este hecho, dado el marcado contraste con lo que ocurre en algunas zonas de nuestro país.

En el caso particular de la región algodonera chaqueña, estamos firmemente convencidos que difícilmente podrá evitarse la degradación de los suelos si no se adoptan, a breve plazo, medidas similares. El aumento del rendimiento de fibra de algodón en esa zona, más que un asunto fitotécnico es un problema vinculado al manejo racional de los suelos. El minifundio induce a los agricultores chaqueños a realizar, año tras año, monocultivo de algodón, en la misma superficie, con la consiguiente degradación y pérdida de fertilidad, sin que hasta ahora los consejos de los agrónomos hayan sido tomados en consideración. El Estado no puede permanecer indiferente ante este hecho, de una gravedad extrema, que al parecer no es percibido por nuestras autoridades en todo su alcance.

Estas consideraciones las formulamos al margen del presente informe, como una reflexión a raíz de la juiciosa política agraria que se sigue en el extranjero para la conservación de los recursos naturales. El ejemplo de cómo lo resuelve satisfactoriamente un país muy evolucionado desde el punto de vista agrícola como es Italia debe ser tomado en consideración.

Se reanudó el viaje atravesando el río Tagliamento, pasando por Lugugnana, sede de un consorcio ("Associazione Triveneta dei Consumatori di pioppo"), que ha propiciado el cultivo de álamos a lo largo de las rutas y canales de la comuna y fincas privadas. Usan principalmente *Populus × euramericana* cv I 214.

El jueves 1º de octubre visitamos el vivero de Olmazzo, perteneciente al Ente de la Carta y Celulosa, que se encuentra en las proximidades de Mantua. Cuenta con 40 hectáreas de superficie, dedicadas a la producción de plantas de álamos con raíces, de dos años de edad, principalmente de álamo euramericano 214.

Plantan estacas, a 1 m entre hileras y 0,30 m entre plantas, abonando el terreno con 300 quintales de estiércol, dos de cloruro de potasio y seis de Escorias Thomas por hectárea. Durante los dos años que se mantienen las plantas en el vivero efectúan labores del suelo, riego y aplicaciones de insecticidas y fungicidas.

Desde Mantua, el viernes 2 de octubre, nos trasladamos en ómnibus hasta el establecimiento "La Virgiliana", propiedad del doctor Boccalari, ubicado en la proximidad de Pietole, donde nació Virgilio. La finca antiguamente pertenecía a Gonzaga de Mantua.

Abarca 160 ha, de las cuales 80 se encuentran cubiertas por alamedas, de 1 a 9 años de edad, (desde su plantación). Son cultivos especializados para la obtención de madera de calidad. Utilizan preferentemente los clones *Canadiense blanco* y *Populus × euramericana* cv I 488 y 214 que se crían en vivero, durante dos años, bajo riego, con agregado de fertilizantes. Obtienen así plantas de 7 a 9 metros de altura, vigorosas, de fuste muy derecho, que transplantan con raíces, en época oportuna (fines de invierno), a una distancia de 5 × 5m, en tresbolillo, abriendo previamente hoyos de 1 × 1 m. Las plantas se podan en el momento de arrancarlas del vivero, dejando la parte inferior del tronco libre de ramas. A los cuatro años de la plantación se poda nuevamente el tercio inferior; a los seis años eliminan las ramas hasta más o menos la mitad de la altura del árbol y finalmente a los ocho años dejan dos tercios del tronco desnudo, quedando únicamente con follaje la parte apical.

Realizan cultivos intercalares (avena, cebada, centeno, maíz) y forrajeras (colza, trébol, etc.), durante los tres primeros años.

Mediante este sistema perfeccionado de cultivo de álamos, actualmente muy generalizado en toda Italia, obtienen a los doce años de plantación (14 años de edad), un volumen apreciable de madera de gran calidad, desprovista de nudos, con un grosor apreciable, apta para enchapados, terciados y

tornería fina, que tiene un valor aproximadamente tres o cuatro veces superior a la destinada a celulosa, planchas de viruta y envases ordinarios. En plantaciones de 9 años (11 años de edad), se ha obtenido un promedio por árbol de 0,95 m de circunferencia (más o menos 0,30 m de diámetro), a 1,30 m de altura, estimándose el rendimiento de madera en estas plantaciones entre 20 y 22 m^3 aproximadamente, por hectárea y año, más o menos similar al suministrado en el delta del río Paraná, con la diferencia fundamental que en Italia con ese sistema obtienen madera de gran calidad, mientras que en el Delta el producto obtenido, debido a su diámetro muy pequeño, es inferior y sólo puede ser utilizado en envases ordinarios, celulosa y planchas de viruta o aglomerados de madera.

Luego de la visita a este interesante establecimiento viajamos en ómnibus a Bergamo, pasando por Mantua, Goito, Guidizzolo, Montichiari y Brescia.

En Morengo, en las proximidades de Treviglio, hemos visitado el Establecimiento S.O.L.E. de la Sociedad Lombardo Emiliana sobre la margen derecha del río Serio.

El magnífico establecimiento conocido con el nombre de "Tenuta del Sole" tiene una superficie de 1.000 ha de las cuales 160 ha son conducidas directamente por administración y 840 ha alquiladas a 146 colonos.

El terreno es aluvional, sílico-arcilloso, con pH neutro. El agua se encuentra a una profundidad de 1 a 5 metros. El clima es continental. La precipitación oscila entre 1.000 y 2.000 mm. La temperatura máxima: 36° C y la mínima —10° C.

Las plantaciones de álamos abarcan más o menos 100 ha, de las cuales 13 ha son viveros, con 55.000 plantas de álamos y 20.000 de "barbatelle" (estacas basales provistas de raíces). En los viveros se plantan a una distancia de 2 × 0,40 m y se piensa hacerlo en el futuro a 2 × 0,80 m. Los clones cultivados son el álamo canadiense blanco y el *Populus × euramericana* cv I 214. Las plantas de álamos poseen raíces de 3 años de vida y 2 de fuste, ya que el primer año cortan la parte aérea para utilizarla en la multiplicación de estacas, luego de lo cual rebrota vigorosamente. Poseen una circunferencia promedio de 15 cm y se venden a 350 liras c/u ($ 47). Las plantaciones se efectúan a la distancia de 10 × 4 u 11,5 × 3,5 y también 6 × 6 y 6,50 m en tresbolillo, siendo esta última distancia, la preferida.

El establecimiento cuenta con numerosos tractores desde 17 a 100 HP además de diversas maquinarias agrícolas.

Se realizan labores profundas e intensas, con cultivos intercalares, para aprovechar al máximo la productividad del suelo, especialmente en la producción de forrajes para la hacienda bovina, criada en establos modelos, para la producción de leche y carne. Cuentan con 1.300 animales, indudablemente cifra elevada en aquel medio.

Es interesante mencionar que los trabajos para el cultivo de álamos en este establecimiento han sido intensos y constituyen un ejemplo de las posibilidades que ofrecen en suelos de inferior calidad.

Es asimismo intensa la lucha contra los insectos y enfermedades mediante nebulizaciones y pulverizaciones de productos químicos apropiados. Contra los insectos xilófagos, especialmente la "saperda", utilizan los insecticidas fosforados de uso corriente y también un "mastic" tóxico.

Siguen estrictamente un programa de defensa fitosanitaria, bajo la dirección de la sección de fitopatología del Instituto de Cassale Monferrato.

El sábado 3 de octubre, viajamos hasta Valenza Po, pasando por Sannazzaro, para visitar un bosque natural de *Salix alba.* En este bosque, el Instituto de Mejoramiento del Alamo, de Cassale Monferrato, ha hecho una selección de árboles vigorosos, de fuste derecho, de los cuales logramos estacas que actualmente se encuentran en pleno desarrollo en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Castelar.

El domingo 4 de octubre visitamos al Instituto de Plantas Leñosas, ubicado en Millerose, en las proximidades de Turín.

Se trata de un nuevo y moderno Instituto dedicado al mejoramiento de árboles, sostenido exclusivamente por una empresa privada ("Cartiere Burgo").

Cuenta con 30 ha de superficie, que se encuentran ubicadas en la parte inferior de la colina de Superga, entre 220 y 340 metros de altura sobre el nivel del mar.

El edificio central, muy hermoso, consta de dos pisos, donde se hallan instalados los laboratorios, biblioteca, sala de reuniones y oficinas administrativas. En otras construcciones más modestas se aloja el personal del establecimiento. Tiene además un galpón de maquinarias agrícolas y herramientas de trabajo.

Quince hecháreas son dedicadas a viveros y cultivos agrícolas imprescindibles para llevar a cabo una rotación racional del suelo. La otra superficie es dedicada a la implantación de una colección de plantas leñosas que resulten interesantes para los fines perseguidos.

El Instituto se encuentra bajo la dirección del doctor J. Piccarolo y cuenta con tres secciones: 1) Biología, 2) Fitopatología y 3) Cultivos.

La sección Biología se ocupa de llevar a cabo estudios botánicos, como así también trabajos de aclimatación y mejoramiento de árboles. También tiene a su cargo el "arboretum" de colección y parcelas experimentales.

La sección Fitopatología se ocupa de las enfermedades criptogámicas, principalmente para la obtención de plantas resistentes, trabajando en estrecha colaboración con la sección Biología. Al mismo tiempo estudian procedimientos eficientes y económicos de lucha contra las enfermedades.

La sección Cultivos se ocupa de proveer el material inicial para la propagación de los árboles (tanto semillas como plantas de vivero).

El Instituto cuenta además, con la colaboración del Centro de Experimentación Agrícola y Forestal de Roma, el Instituto Carta, Celulosa y Fibras de Milano, el Instituto del Leño de Firenze y el Laboratorio Central de la "Cartiere Burgo" (Torino), además de otros organismos especializados.

El propósito que motivó la creación de ese Instituto era determinar en qué lugar de Italia resultaba conveniente establecer plantaciones de Coníferas, que pudieran permitir en un futuro evitar la compra en el exterior de este tipo de maderas, ya que ese país importa cantidades apreciables que se utilizan en la elaboración de pasta química para papel y construcción. Se pensó como lugar adecuado en las primeras estribaciones de los Alpes, donde la agricultura no es muy destacable. En una primera etapa trabajarán principalmente con *Pinus strobus* y *Chaemacyparis lawsoniana*.

El lunes 5 de octubre viajamos en ómnibus desde Turín hacia Chivasso y Cassale Monferrato. Las obras de canalización han transformado a esta zona, primitivamente malsana y sin valor, en una de las regiones arroceras más importantes de Italia. Obtienen en el mismo terreno dos cosechas, una de trigo precoz y luego inmediatamente otra de arroz haciendo algunas veces transplante por medio de modernísimas maquinarias agrícolas. Se observan con bastante frecuencia cortinas forestales de álamos en la periferia de los establecimientos rurales.

Nos detenemos en Cassale Monferrato, de grato recuerdo para los argentinos, por haberse creado allí los clones de *Populus* × *euramericana*, actualmente cultivados en nuestro país.

En el año 1928 durante una reunión del Rotary Club de Cuneo, el profesor Jacometti, expuso los resultados obtenidos con el mejoramiento de cereales destacando la necesidad de iniciar trabajos similares en álamos. Esta iniciativa se concretó en el año 1935, merced al apoyo financiero de una poderosa empresa industrial celulósica italiana, "Cartiere Burgo", creándose como consecuencia de ello el Instituto para Mejoramiento del Alamo, que funcionó primitivamente en la Estación Experimental de Villafranca, en Piamonte y luego en Cassale Monferrato.

En el año 1952 este organismo pasó a depender de una Repartición Gubernamental, el Ente para la Carta y Celulosa, que ahora ha intensificado su apoyo financiero para ampliar las actividades experimentales y la acción de difusión y propaganda.

El Instituto cuenta con tres secciones: 1) Biología y Cultivos, 2) Protección Sanitaria, y 3) Economía.

El primer director fue el profesor Jacometti, que realizó los cruzamientos artificiales iniciales y siembra de semillas de fecundación libre que

dieron origen a los híbridos *Populus* × *euramericana* cv I 214, 488, 154, 455, 262, etc., ahora muy difundidos y ampliamente cultivados en todo el mundo. El director actual es el doctor J. Piccarolo.

En la sección Biología y Cultivos trabajan los doctores Miguel Sekawin y Adriano Silvio May. Su tarea fundamental la constituye el mejoramiento genético de las especies del género *Populus* y recientemente también *Salix*, principalmente en lo que concierne a selección, hibridación, crianza del material, introducción de semillas y clones, inducción artificial de mutaciones y cultivos experimentales de los nuevos clones obtenidos (desde el vivero hasta su madurez económica, ya sea en plantaciones comerciales o "arboretum"). Se ocupa también del mejoramiento de los sistemas de cultivo (laboreo del suelo, fertilización, distancias de plantación, irrigación y poda).

Los técnicos de la sección Biología deben realizar además el control varietal de los clones que se multiplican en el establecimiento, para garantizar en forma fehaciente su identidad botánica, llevando a cabo al mismo tiempo una acción efectiva de extensión mediante publicaciones, conferencias y consejos técnicos a los alamicultores.

La sección Protección Sanitaria se encuentra a cargo del doctor Juan Arru. Se procura aquí obtener clones resistentes a las enfermedades criptogámicas y parásitos, trabajando en estrecha colaboración con los técnicos de la sección Biología.

En lo que se refiere a enfermedades y plagas que puedan ser combatidas eficientemente, en forma económica, por lucha directa, se trata de establecer los medios más eficaces para controlarlas. Asimismo se efectúan identificaciones e investigaciones sobre el ciclo biológico de los principales parásitos.

La sección Economía está a cargo del profesor Umberto Facca, con quien colabora el doctor Miguel Prevosto.

Las investigaciones genéticas o agronómicas al ser aplicadas deben ser objeto de un examen económico. Esta es la tarea fundamental desarrollada por la sección.

Completa el elenco técnico del establecimiento el doctor Enrique Vidal que desempeña el cargo de jefe del Campo Experimental.

El Instituto cuenta con 200 ha, 80 de las cuales están destinadas a "arboretum" de colección y ensayos comparativos. Las 120 ha restantes se ocupan con viveros y cultivos agrícolas, en rotación.

Como material interesante obtenido en los últimos años se destacan algunas selecciones de *Populus deltoides*, obtenidas por siembra directa de semillas procedentes de Estados Unidos, remitidas por el doctor Pawley al doctor J. Piccarolo.

Algunos de estos clones han sido introducidos a nuestro país, demostrando inmunidad o gran resistencia a los ataques de roya de la hoja, enfermedad criptogámica muy importante que afecta a los álamos en el delta del río Paraná. Sin embargo faltaban algunos clones, tales como: *P. deltoides* I 77/51 y *P. deltoides* I 74/51, de excelente comportamiento en Italia, que ahora hemos introducido al país.

Las selecciones de *Populus deltoides* que más se destacaban en las parcelas experimentales, se señalan a continuación:

Populus deltoides	cv	I 77/51	(masculino)
,, ,,	,,	,, 63/51	,,
,, ,,	,,	,, 74/51	————
,, ,,	,,	,, 72/51	(masculino)
,, ,,	,,	,, 71/51	(femenino)
,, ,,	,,	,, 73/51	(masculino)
,, ,,	,,	,, 70/51	(femenino)

El martes 6 de octubre, se realizó el acto de clausura de la Décima Reunión de la Comisión Internacional del Alamo, que fue presidida por el doctor Alberto Camaiti, director general de Economía Montañesa y Bosques de Italia.

Los secretarios de las secciones Enfermedades Criptogámicas, Insectos, Explotación y Utilización y el secretario general, leyeron sus informes finales.

Los delegados de Yugoslavia, Grecia y Turquía, propusieron a sus países como sede de la próxima Reunión de la Comisión Internacional del Alamo. La asamblea consideró oportuno que la FAO, analizara estas propuestas y decidiera oportunamente

cuál ha de ser el país donde se efectuará la próxima sesión.

Cerraron el acto el profesor Giordano, presidente de la Comisión Internacional del Alamo y el doctor I. Glessinger, director del Departamento Forestal de la FAO.

Para visitar las plantaciones de *Populus* a lo largo del torrente Lemina, el miércoles 7 de octubre viajamos en ómnibus hacia Cercenasco, una zona de suelos francos, fértiles, muy húmedos, que quedan anegados por el desborde anual de las aguas durante las crecientes. Allí visitamos una plantación de álamos cultivados en asociación con *Rhamnus frangula*. Los álamos se plantan a una distancia de 7 × 6; 8 × 5; 6 × 6 metros y *Rhamnus frangula* a 2 × 2 ó 2 × 2,50 metros, aproximadamente. La madera de esta última especie, que crece en el sotobosque, alcanzando 3 a 4 metros de altura y 10 a 15 cm de diámetro, es utilizada en Italia para elaborar paneles de fibra y postes de viñedos.

Tuvimos oportunidad también de recorrer una alameda del clon conocido con el nombre de "Carolina de Cercenasco", muy apreciado por la calidad de su madera para la elaboración de terciados, que se cultiva en ese lugar en asociación con aliso (*Alnus glutinosa*). Este tipo de plantación se utiliza en Italia, en pequeña escala, cuando se desea cultivar álamos en terrenos muy húmedos o anegadizos.

Hemos tenido oportunidad de observar este mismo tipo de cultivo en el nuevo "polder" de Holanda ("Flevoland oriental") y en Francia, en parcelas experimentales en comparación con testigos, en el "Populetum" de Vineuil. En todos los casos hemos podido notar mayor crecimiento en las plantas de álamos cultivadas en asociación con aliso, con respecto a las de la parcela testigo. Los investigadores holandeses atribuyen este hecho al control que *Alnus glutinosa*, ejerce sobre las gramíneas que crecen en el estrato herbáceo del bosque, por la densa sombra que forma el follaje del aliso. Esta inhibición del manto graminoso, permite a los álamos contar con mayor cantidad de nitrógeno disponible en el suelo, lo que favorece su crecimiento.

Las especies del género *Alnus* poseen nudosidades en sus raíces que contienen un microorganismo (*Actinomyces alni*), que al parecer desempeña una función fijadora de nitrógeno atmosférico similar al de las plantas leguminosas (ver Gola, pág. 477, 1943). El doctor Alberto Castellanos (Lilloa 10 : 413-416, 1944), ha hecho una descripción de las nudosidades de las raíces de *Alnus jorullensis* var. *spachii*, especie autóctona, que habita en el bosque montano de las sierras de Tucumán, Salta y Jujuy.

Los cultivadores italianos sostienen asimismo, que el aliso protege a las jóvenes plantas de álamo, en su primera etapa de desarrollo, de la acción nociva de las heladas.

Los *Populus* se plantan en Cercenasco (Italia), a razón de 250 árboles por ha, a un espaciamiento de 6 × 6 m, 7 × 6 u 8 × 5 m y el aliso a 2 × 2 ó 2 × 2,50.

Los álamos se explotan a los 14 años y *Alnus glutinosa* en dos cosechas, a los 9 y 14 años. La producción media de una plantación de álamos asociado con aliso, rinde en esos terrenos, más o menos 330 a 340 m^3 por ha, a los 14 años, sin considerar los ápices de los árboles (incluyéndolos se eleva esa cantidad a 370-380 m^3 por ha). El aliso proporciona 80 m^3 en el primer corte, a los 9 años y únicamente 20 m^3 en el segundo corte, cinco años después de la primera cosecha.

Los álamos rinden en consecuencia, término medio 27,1 m^3 por ha y año (con los ápices de los árboles), a lo que hay que sumar 7,1 m^3 por ha y año, correspondiente al aliso o sea en total 34,2 m^3 de madera de *Populus* y *Alnus glutinosa* por ha y año, en conjunto.

El aliso (*Alnus glutinosa*), es un árbol nativo de Europa, norte de Africa y Asia, que crece naturalmente en lugares anegadizos o muy húmedos. La madera del primer corte (9 años), que tiene generalmente un diámetro de 8 a 12 cm, a 1,30 m de altura, se destina en Italia a la industria del juguete y tornería fina, pagándose a razón de 3.500 liras por m^3, mientras que la del segundo corte (cinco años después), con un diámetro de 4 a 5 cm, a 1,30 m de altura, se destina a leña y paneles fibrosos, comprándose a razón de 2.100 liras el m^3.

En otros países se utiliza su madera para la confección de zuecos, utensilios de menaje, conductos



Fig. 6. — Miembros de la delegación argentina con el profesor Jacometti, durante la visita a la fábrica de papel "Cartiere Burgo" de Verzuolo, Italia

de desagüe, portones para compuertas, chapas de múltiples aplicaciones (baúles, cajas de té, estuches para embalajes, cajas de cigarrillos, etc.). Quema rápidamente y por este motivo es apreciada en los hornos de las fábricas de vidrio y panaderías. El carbón del aliso ha sido usado en la manufactura de pólvora.

Tiene coloración blanco-rojiza y es blanda, liviana y de grano fino. Es susceptible de un buen pulido, asimilando muy bien la tinta negra, transformándose luego en una excelente madera para ebanistería. Es extremadamente durable cuando se encuentra sumergida bajo agua, por eso se la utiliza para pilotes, tal como lo han hecho en Venecia.

La madera de álamos obtenida en las plantaciones de Cercenasco se destina: 50 % a terciados; 20 % a madera aserrada y 30 % a celulosa para papel.

Consideramos de gran interés agronómico realizar una plantación experimental de álamos, en asociación con aliso, en el delta del río Paraná, a la misma distancia y turnos de explotación que se lleva a cabo en Italia, ya que ello permitiría posiblemente un mayor rendimiento de madera, el control económico del pajonal, la obtención de troncos de álamos con mayor diámetro y madera de buena calidad, apta para la elaboración de chapas, terciados, fósforos, etc.

Viajamos luego a Verzuolo y Saluzzo, para visitar una de las seis grandes fábricas de celulosa y papel que la "Cartiere Burgo" posee en Italia.

La fábrica visitada produce 260 toneladas diarias de pasta mecánica para papel, utilizando como materia prima 80 % de "rolletes" de álamo, que se desechan en la industria del debobinado y 20 % de abeto que importan de Canadá. Es la fábrica de pasta mecánica más grande de Italia. La pasta química es producida en otro establecimiento, usando como materia prima paja de trigo, abeto y pino.

Fabrican tres tipos de papel: *a*) Diario, *b*) Kraft (bolsas de cemento), y *c*) Revista.

En conjunto la fábrica produce 2.500 quintales de papel por día. Tienen cuatro máquinas para elaborar papel. La mayor de ellas fabrica 1.000 quintales por día (para diarios).

Luego del almuerzo viajamos en ómnibus hacia Savigliano, Racconigi, Carmagnola, Villastellona, Santena y Turín.

Entre Villastellona y Santena hemos tenido oportunidad de examinar las alamedas artificiales más antiguas de Italia, observándose algunos viejos ejemplares, probablemente derivados de los primeros álamos importados a Italia.

Finalizada la Décima Reunión de la Comisión Internacional del Alamo, hemos continuado nues-

tras observaciones, tratando de completar, las ya realizadas en la exitosa gira.

A tal fin, el jueves 8 de octubre, hemos visitado en la zona de Piacenza, las plantaciones de eminentes alamicultores, como son el profesor G. Tronco, el doctor Dodi y doctor Chiarabba, este último de la Compañía SAFFA.

En Italia los alamicultores forman dos grupos, uno de ellos que preconiza el cultivo de *Populus* × *euramericana* cv I 214, que suministra mayor volumen de madera y el otro que propicia la difusión de *Populus* × *euramericana* cv I 488 B (Tronco) y álamo canadiense blanco que suministra madera de mejor calidad, aunque con rendimientos levemente inferiores. Los alamicultores mencionados anteriormente forman parte integrante del segundo grupo citado.

Durante nuestra visita tuvimos oportunidad de recorrer detenidamente las plantaciones de álamo canadiense blanco, de la SAFFA, empresa que posee un extraordinario núcleo industrial, donde se efectúa un aprovechamiento integral y racional de la madera de este clon.

Esta Sociedad tiene como principal objetivo la fabricación de fósforos insecticidas contra el taladro (*Sciapteron tabaniforme*), a base de fosfato de zinc.

Los rollizos de álamo, al entrar en la fábrica se clasifican. Los de mejor calidad se destinan al debobinado, cuyas láminas son utilizadas en el mismo establecimiento en la elaboración de fósforos y maderas compensadas; otros rollizos de inferior calidad se transforman en viruta o lana de madera, o bien son llevados al aserradero, de donde salen en forma de tablas a tablones para la fabricación de muebles y embalajes. Como dato de interés cree-



Fig. 7. — Alamos híbridos euramericanos cv I 488 B («Tronco»), en el establecimiento La Pioppa del señor Della Zoppa, Stagno Lombardo, setiembre 1959



Fig. 8. — Plantación de álamo P. euramericana cv I 488 B («Tronco») en las proximidades de Piacenza, Italia

mos útil consignar que cuentan con una descortezadora mecánica para los rollizos destinados a pasta para papel.

Como puede observarse, en un solo conglomerado industrial se efectúa una utilización valiosa e integral de la madera de álamo, ejemplo digno de ser imitado por nuestros industriales.

Luego recorrimos las plantaciones del doctor Dodi y señor Della Zoppa, esta última dirigida por el comendador Tronco. Nos llamó particularmente la atención el clon conocido con el nombre de *Populus* × *euramericana* cv I 488 B (Tronco) por su gran vigor, fuste muy derecho y calidad excepcional de su madera. Este álamo debido a su hermoso porte forestal forma verdaderas columnas. Ha sido introducido ahora a nuestro país por gentileza del comendador Tronco, para ser experimentado en las regiones secas irrigadas de la Argentina (Mendoza, Río Negro, Neuquén, etc.), pues debido a su susceptibilidad a los ataques de roya de la hoja (*Melampsora*), no creemos se adapte a las condiciones ambientales muy húmedas que prevalecen en la región del delta del río Paraná.

Otro álamo muy apreciado en Italia, por la calidad de su madera, es el clon conocido con el nombre de canadiense blanco, designado así por el color de su corteza, de marcada tonalidad blanquecino-grisácea en los ejemplares jóvenes.

Populus × *euramericana* cv 455 y cv I 262, proporcionan madera de muy mala calidad, inapropiada para terciados y enchapados. Por tal motivo no debe propiciarse el cultivo de estos clones en la Argentina.

HOLANDA

Posteriormente hemos viajado a Holanda para poder observar detenidamente los trabajos agrícola-forestales de ese país y la estupenda obra del "Zuiderzee", compuertas, terraplenes y caminos con los cuales los holandeses defienden actualmente las tierras ganadas al mar.

El lunes 12 de octubre, visitamos el Instituto de Investigaciones Forestales, que forma parte integrante del Centro de Ciencias Agrícolas de Wageningen (Holanda).

El Instituto, cuyo director actual es el doctor H. van Vloten, fue fundado en el año 1947. Cuenta con una superficie de 70 ha, catorce de ellas con viveros. Efectúa investigaciones sobre especies forestales en conexión con el medio ambiente, protección forestal, crecimiento y mejoramiento de árboles.

Consta de las siguientes secciones:

1) *Mejoramiento de árboles forestales.*
2) *Fitopatología.*
3) *Factores ambientales y silvicultura de Coníferas.*
4) *Selección y mejoramiento de olmos.*
5) *Crecimiento y rendimiento de especies forestales.*
6) *Alamos y otras especies de hojas anchas.*
7) *Eficiencia de las investigaciones.*

Durante nuestra visita hemos tenido oportunidad de interiorizarnos de algunos detalles de las experiencias que allí se llevan a cabo. Efectúan investigaciones sobre caracteres físicos y químicos del suelo en relación con las especies forestales. Los suelos holandeses son en general pobres, muy ácidos (pH 3,5 a 4), conteniendo un porcentaje muy elevado de arena, con escasa cantidad de limo.

Dentro de las tierras ganadas al mar ("polder") destinan los mejores suelos a agricultura y los más pobres a forestación. Un 5 % de la superficie total es plantada con *Populus*, principalmente a lo largo de las rutas camineras.

Han comprobado que en un lapso prolongado de tiempo, las aradas profundas disminuyen el tenor de materia orgánica, nitrógeno y capacidad de retención del agua de los suelos. Por este motivo tienen que cultivar superficialmente la tierra. Dicha labor favorece en cambio el desarrollo de malezas; la máxima profundidad a la cual deben realizar los trabajos de roturación es de 20 cm más o menos.

Las malezas más difundidas en las plantaciones forestales son, por lo común gramíneas y entre ellas principalmente *Deschampsia flexuosa*, *Holcus lanatus*, *Agropyron repens* y *Molinia coerulea*. Han ensayado diversos herbicidas con mucho éxito, para controlar estas gramíneas, tales como: T.C.A., que se aplica en tratamientos de presiembra, tres meses antes de llevar a cabo la plantación de Coníferas, usándolo en la proporción de 100 kg por ha, adicionados a 200-1.000 litros de agua.

Para combatir las gramíneas que crecen en el interior de las plantaciones Coníferas y álamos usan "Dalapon", en una proporción de 5 a 10 kg por ha.

Están ensayando, además, otro herbicida fabricado en Suiza, denominado *Simazin*, que utilizan en los viveros, a razón de 4 kg por ha controlando todas las malezas.

Para extirpar árboles o arbustos invasores, tal como *Quercus rubra*, han comprobado experimentalmente la eficacia del 2,4-5 T, en la proporción de 5-8 litros por ha, con 100 a 1.000 litros de agua, en aplicaciones otoñales. No se puede pulverizar en invierno porque en esa fecha, *Quercus rubra*, se encuentra desprovisto de follaje y tampoco en primavera pues el herbicida afecta a las Coníferas, si éstas se encuentran en período de crecimiento.

Utilizan, por lo común, en la experiencias parcelas de 24 plantas, con tres repeticiones (cuatro hileras de seis plantas cada una), a una distancia de 1 m entre hileras y 0,50 m entre plantas.

Para apreciar la resistencia de los álamos a los ataques de roya, intercalan clones muy susceptibles, rodeando toda la plantación con ejemplares de *Larix leptolepis*.

Han establecido una relación muy estrecha entre los ataques de la roya del álamo (*Melampsora larici-populina*) y el crecimiento de los álamos ya que decrece el rendimiento por el ataque de este parásito.

Trabajan además en mejoramiento de olmos, principalmente en la obtención de líneas o clones

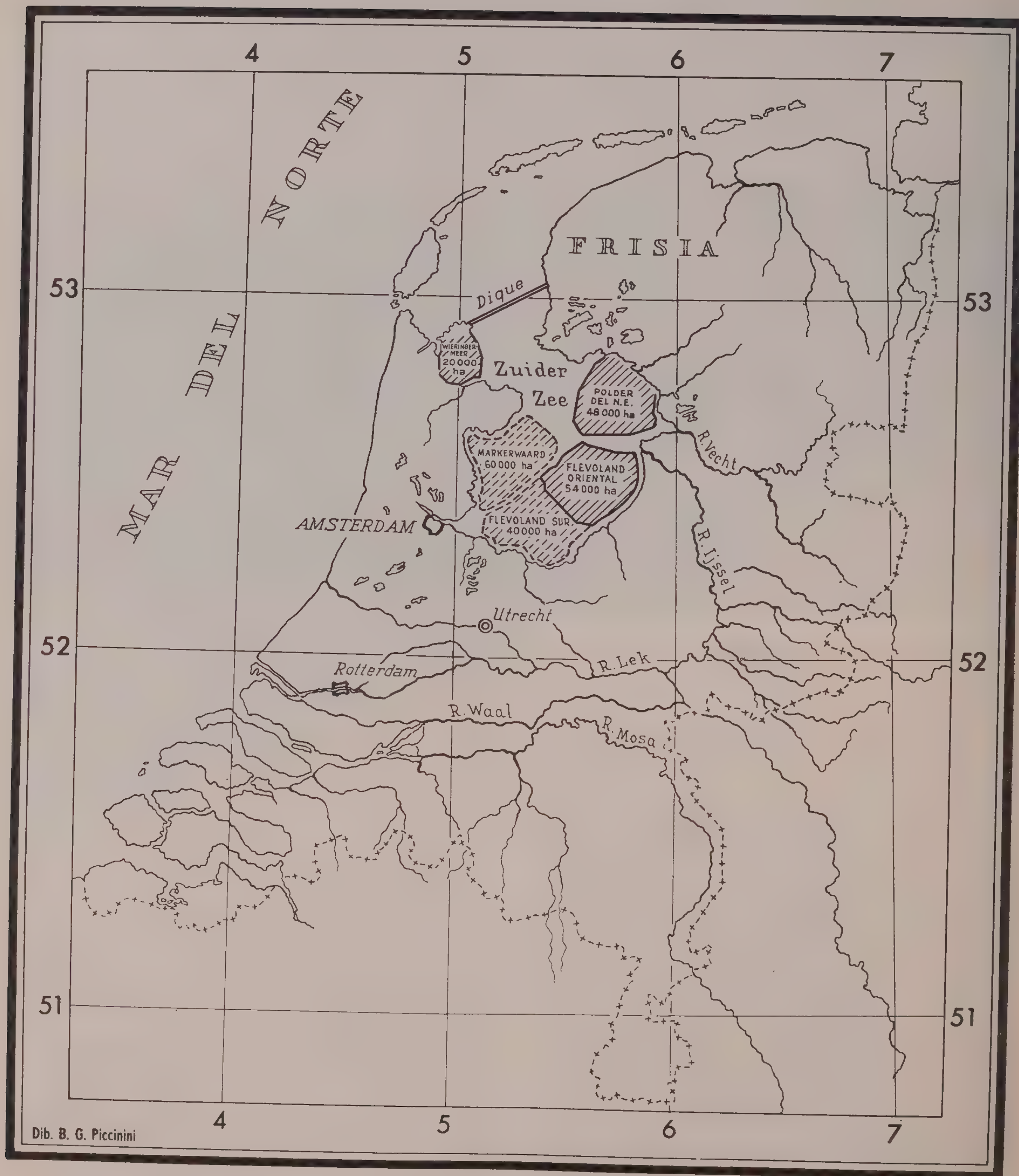


Fig. 9. — Mapa de Holanda en el cuál se ha señalado el Zuiderzee

resistentes a una enfermedad criptogámica, *Ophiostoma ulmi.*

Ese mismo día visitamos también en Wageningen, los institutos de Ingeniería Rural y Racionalización y Mecanización, que se ocupan de proyectar construcciones rurales e invernáculos, riego por aspersión y maquinarias agrícolas.

El martes 13 de octubre, realizamos una visita a dos "polder", uno el antiguo ("Polder del nordeste") y otro actualmente en ejecución ("Flevoland oriental").

La obra de encerrar el mar mediante un dique que uniera Holanda setentrional con Frisia (Zuiderzee) se ejecutó de acuerdo a un proyecto preparado por el ingeniero Lely, en el año 1891, sobre el cual se basaron todos los trabajos realizados con posterioridad. El proyecto fue aprobado por las cámaras del Parlamento, 25 años más tarde, en 1918, a raíz de inundaciones catastróficas registradas a principios de 1916 y también a causa de la gran escasez de víveres, como consecuencia de la primera guerra mundial.

El plan aprobado consideraba además del cierre del mar por medio de un dique (que se concluyó el 28 de mayo de 1943), la construcción de cinco "polder" en el lago formado por ese endicamiento (lago de Issel).

De estos cinco "polder" en la actualidad se encuentran ya terminados dos de ellos (*Wieringermeer* y *Polder del nordeste*) y otro en plena ejecución (*Flevoland oriental*), mientras que los otros dos (*Markerwaard* y *Flevoland sur*), permanecen aún en forma de proyectos a ejecutarse en el futuro (ver figura 9).

Detalles de los "polder" (ver Terres Nouvelles, 1959).

1) *"Polder de Wieringermeer"*, con una superficie de 20.000 ha. Construído entre los años 1927 y 1930.
2) *"Polder del nordeste"*, con una superficie de 40.000 ha. Construído aproximadamente en 1940-49.
3) *"Polder Flevoland oriental"*, de 54.000 ha. Actualmente en plena ejecución.



Fig. 10. — Excavadora utilizada en el « Polder Flevoland oriental », para la construcción de canales y el dique de cintura (Holanda).

4) *"Polder Markerwaard"*, con una superficie de 60.000 ha (proyectado).
5) *"Polder Flevoland sur"*, con una superficie de 40.000 ha (proyectado).

En conjunto la superficie de los cinco "polder" representan 225.000 ha. Cuando ellos estén concluídos aún habrá 120.000 ha cubiertas por las aguas del lago Issel. Primitivamente este lago tenía agua muy salobre, pero luego debido al aporte constante de agua dulce de un importante brazo del Rhin (río Issel), que desemboca en el mismo ha modificado sustancialmente su tenor salino.

Antes de la construcción del gran dique se estableció un "polder" experimental de 40 ha en las proximidades del pueblo de Andijk (Holanda setentrional).

Durante una serie de años se procedió a efectuar investigaciones sobre drenaje, desalinización, enriquecimiento y microbiología del suelo, con el propósito de poseer una base científica experimental a fin de llevar a cabo el "polder de Wieringermeer", que fue el primero establecido.

En el transcurso de nuestra visita tuvimos oportunidad de observar un "polder" antiguo, ya cultivado ("Polder del nordeste") y otro en plena construcción ("Polder Flevoland oriental"). De



Fig. 11. — Zanjadora alemana Demag-ditcher, tipo G 160. trabajando en el « Polder Flevoland oriental » (Holanda)

esa manera hemos tenido ocasión de apreciar la construcción de un "polder" desde su iniciación hasta la etapa final, ya habilitado y cultivado.

Construcción de un « polder »

Se inicia con un dique de cintura de tierra construyéndose inmediatamente sobre el mismo un camino pavimentado. Luego se desagota el agua que cubre el "polder" mediante equipos de bombeo, estratégicamente ubicados. Cuando emerge el fondo del lago, se siembra con helicópteros semilla de carrizo (*Phragmites communis*), gramínea que contribuye a enriquecer los suelos en materia orgánica y al mismo tiempo consolidarlos mediante sus poderosos rizomas. Esta tarea es necesaria pues el terreno que surge luego del desecamiento no puede sostener hombres o maquinarias agrícolas.

La construcción del "polder" implica además el trazado de numerosos canales, zanjas, fosas, rutas camineras pavimentadas, equipos para agua, electricidad, teléfonos, instalaciones sanitarias, edificios públicos, iglesias, escuelas, etc.

Los canales principales tienen aproximadamente 100 m de ancho y 5 m de profundidad, pudiendo navegar en los mismos barcos de hasta 600 toneladas. Los colectores tienen 20 m de ancho y las fosas 5 m de ancho y 1,50 m de profundidad. Las zanjas de drenaje 1,05 m de ancho en la parte superior y 0,60 m de profundidad. En el interior de estas zanjas se colocan pequeños tubos para drenaje, adicionados uno dentro de otro, colocados en el fondo de la zanja mediante una máquina especial. Luego se los cubre con turba seca y tierra. Este drenaje profundo favorece la desalinización.

Todos los canales, fosas y zanjas forman una verdadera red de drenaje. En el "Polder del nordeste" se han construído 25.000 kilómetros de canales. Las fosas y canales son confeccionados con escavadoras y las zanjas de drenaje con una máquina de origen alemán (Demag-ditcher, tipo G 160-Dusseldorf-Benrath), conocida vulgarmente con el nombre de "dama con grandes pies", que consideramos interesante ensayar en nuestro país (ver figuras 11 y 12). Consiste en un tractor oruga de 60 HP, que lleva en su parte delantera un disco de 2,20 m de diámetro, provisto de 8 cuchillas pequeñas y 4 más grandes del otro lado, que arrojan la tierra a cierta distancia. Puede preparar, en terreno húmedo, mil metros de zanja, en una hora de trabajo, de 1,05 metros de ancho por 0,90 m de profundidad. El precio de esta zanjadora es de 40.000 dólares U. S. A.

Las propiedades de los "polder" tienen 12, 24, 36 ó 48 ha superficie. Cultivan trigo, lino, remolacha (para forraje y azúcar), porotos, repollos,



Fig. 12. — Zanja confeccionada por la zanjadora alemana « dama con grandes pies » (Demag-ditcher, tipo G 160) en el « Polder Flevoland oriental » (Holanda).

col negra crespa, etc., aunque la principal actividad campesina holandesa es sin duda el tambo.

Los álamos más cultivados en Holanda son:

Populus × *euramericana*		cv.	'Serotina'
,,	,,	,,	'Gelrica'
,,	,,	,,	'Robusta'
,,	,,	,,	'Serotina erecta'
,,	,,	,,	'Marilándica'
,,	,,	,,	'Haideny'

En el nuevo "Polder" en construcción ("Flevoland oriental"), han realizado una interesante experiencia de cultivo asociado de álamos y aliso (*Alnus glutinosa*) alcanzando los álamos mucho mayor desarrollo que en la parcela testigo. Un hecho similar hemos observado personalmente en Italia y Francia; plantan dos hileras de aliso (*Alnus glutinosa*) a 2 × 2 metros, intercalada con una de álamos a 6 × 6 metros.

Es verdaderamente extraordinaria y admirable la obra realizada en Holanda, en los "polder", producto de la acción de un pueblo sumamente tesonero, trabajador e inteligente. Este hecho pone en evidencia todo lo que el hombre es capaz de llevar a cabo, cuando se lo propone, para modificar y mejorar las condiciones ambientales de una región, ya que es increíble la transformación operada en esas tierras cubiertas primitivamente por el mar.

Estimamos que en la República Argentina, anticipándose a lo que pueda ocurrir en el futuro, el I.N.T.A. como organismo encargado específicamente del mejoramiento de la vida rural, debería llevar a la práctica algunos proyectos experimentales con el propósito de mejorar substancialmente el valor de las tierras anegadizas, ya sea mediante endicamientos, drenajes, canalización, etc., en la misma forma que los holandeses lo hicieron cuando establecieron el "polder" experimental en Andijk (Holanda setentrional), para tener una base científica sobre diferentes sistemas de drenajes, enriquecimiento y aprovechamiento del suelo, microbiología y cultivos adecuados a implantar en dichos terrenos (floricultura, horticultura, forestales, etc.).

Durante nuestra gira por Italia y Holanda, hemos apreciado que el hombre puede modificar substancialmente las condiciones desfavorables del medio ambiente, haciendo factible el cultivo de especies en regiones originariamente inapropiadas para ello. Por eso sugerimos al I.N.T.A. como etapa previa, la instalación de un "polder" experimental en la región del Delta, donde puedan ensayarse todos los sistemas evolucionados ya utilizados en otros países. En un futuro podrían realizarse también proyectos en tierras anegadizas de otras regiones.

El endicamiento de islas o tierra firme del Delta, permitiría el cultivo de álamos en la forma perfeccionada que realizan los italianos en el Valle del Po, que gracias a los endicamientos efectuados, obtienen ahora un tipo de madera de mucho mejor calidad, apta para terciados, enchapados, tornería fina, de un valor tres o cuatro veces superior al que se paga por la madera destinada a celulosa, planchas de viruta y tableros aglomerados.

Este sistema de plantación se basa en cultivos hortícolas y agrícolas asociados con árboles. Los álamos se plantan, generalmente, a una distancia de 6 × 6 m, utilizando plantas adultas, de dos años de edad, con raíces, criadas en vivero y por lo tanto de fuste muy derecho, podadas convenientemente hasta más o menos 2,50 m de altura, efectuándose cultivos hortícolas intercalares dentro de las plantaciones, durante los tres primeros años. Ese tipo de cultivo de álamos, con un espaciamiento adecuado, permite la obtención de árboles de diámetro apreciable, que proporcionan madera apta para usos más nobles, hecho que no ocurre actualmente en la región del Delta, donde el destino casi exclusivo de la misma es cajonería ordinaria y pasta para papel.

Nos permitimos recalcar que no pretendemos que se efectúe en el Delta un "polder" con las mismas amplitudes, características y fines que se realizan en Holanda. La finalidad de los endicamientos en el Delta, es tener tierra apta para hacer cultivos adecuados, sin olvidar el medio donde nos encontramos. Debemos continuar considerándola como zona de aptitud eminentemente forestal, en donde por la acción del endicamien-

to, se puede mejorar extraordinariamente la producción forestal y simultáneamente diversificar la producción con otros cultivos agrícolas, especialmente frutas, flores y hortalizas, que la experiencia y la economía aconsejen.

Dentro de las superficies endicadas se puede solucionar fácilmente el problema de la mecanización, ya que se podrían utilizar muchas de las maquinarias agrícolas empleadas en tierra firme reemplazando ventajosamente la mano de obra (hoy escasa en las islas), con lo que se lograría dignificar los trabajos que el hombre debe realizar en ese medio, actualmente tan desfavorable.

Deseamos destacar que durante nuestra gira por Holanda nos ha llamado poderosamente la atención el "confort" y limpieza de las viviendas rurales holandesas, apreciándose todas las casas en muy buen estado de conservación, con la gente correctamente vestida. Esta es la diferencia fundamental, entre algunos de los países europeos visitados y la República Argentina. No hay duda alguna, que si se desea evitar el éxodo de nuestra población rural hacia las ciudades, habrá que adoptar medidas, tanto en lo que se refiere a vivienda como al mejoramiento del nivel social y cultural del hombre rural, para que su trabajo en el campo, resulte menos penoso de lo que es en la actualidad.

FRANCIA

El miércoles 14 de octubre salimos de Amsterdam a las 7.30 horas, llegando a París, a las 14 horas.

A las 15 horas, de acuerdo a un programa previamente establecido, los técnicos que integraban la delegación argentina, entrevistaron al Director General de Bosques de Francia y al encargado del Fondo Forestal Nacional.

Posteriormente, el ingeniero Velay hizo una interesante exposición de los principales aspectos de la alamicultura francesa, destacando que en Francia existen aproximadamente 116.000 ha cultivadas con álamos.

Producen alrededor de 2.200.000 a 2.400.000 metros cúbicos de madera al año, que utilizan principalmente para elaborar fósforos, embalaje de quesos y madera terciada.

La mayor parte de las alamedas se han plantado antes de la guerra. La alamicultura, sin embargo, se ha desarrollado y evolucionado técnicamente recién después del año 1946, (mediante laboreo racional del suelo, uso de fertilizantes, distanciamiento adecuado, etc.).

Cortan aproximadamente a los veinticinco años, debido a que la industria francesa exige troncos de gran diámetro (el mínimo que se acepta es 0,35 m a 1,30 m de altura del suelo).

Las plantaciones se encuentran distribuídas en el valle del río Loire, región de Champagne, valle del río Garona, Alsacia y valle del río Ródano, en la región del Mediterráneo.

No se plantan álamos para elaborar celulosa, ya que únicamente el 5 % de la materia prima obtenida en Francia mediante el cultivo de *Populus* se destina a ese fin.

La madera para debobinado es la que tiene mejor precio, tres veces superior al obtenido por la madera aserrada.

La alamicultura francesa, a similitud con la italiana, se lleva a cabo a gran distanciamiento (6 × 6 y hasta 8 × 8 metros), con podas oportunas de ramas laterales para evitar la formación de nudos. Este tipo de cultivo de álamos se realiza fundamentalmente para obtener troncos de gran diámetro y madera de excelente calidad, por la cual obtienen precios compensatorios.

Existe, en consecuencia, una diferencia fundamental entre la alamicultura europea y la que se lleva a cabo en nuestro país en el delta del río Paraná, donde como se ha manifestado anteriormente debido a la densidad de plantación y corte prematuro de los árboles, se obtienen troncos de escaso diámetro, de calidad inferior, cuya madera sólo puede ser utilizada en la elaboración de celulosa, planchas de madera aglomerada o viruta y cajonería ordinaria.

El excedente de Salicáceas que tanto se menciona existe en nuestro país, se refiere únicamente a este tipo de madera, pues de obtenerse álamos de gran diámetro, desprovistos de nudos, tal como se producen en Francia e Italia, los mismos tendrían fácil colocación en los mercados de la Argentina.

Las principales especies cultivadas en Francia son *Populus nigra, P. deltoides* y *P.* × *euramericana*. Dentro de *P. nigra* cultivan los clones *Populus nigra* cv "*Blanco de Garonne*" y "*Verde de Garonne*".

Los clones más difundidos de *Populus deltoides* son: *a*) *P. deltoides* cv "*Carolinensis*" (masculino), que proporciona una madera de excelente calidad, aunque enraiza con mucha dificultad; *b*) *P. deltoides* cv "*Angulata de Chautagne*" (femenino), y *c*) *P. deltoides* cv "*Virginiana*" (femenino). Este último se cultiva en el valle del río Marne.

Dentro de *Populus* × *euramericana* cultivan: *a*) *P.* × *euramericana* cv "*Regenerata*" (femenino), que proporciona madera de buena calidad, aunque es muy susceptible al chancro bacteriano; *b*) *P.* × *euramericana* cv "*Serotina de Champagne*" (masculino), cultivado en el valle del río Oise, que proporciona madera de excelente calidad, prosperando bien en suelos pobres, arenosos, secos; *c*) *P.* × *euramericana* cv "*Serotina de Poitou*". Se cultiva en el este de Francia, adaptándose a terrenos húmedos con mucha materia orgánica. Es uno de los mejores clones cultivados en Francia; *d*) *P.* × *euramericana* cv "*Robusta*". Según Piccarolo este clon es el mismo designado en otros países (incluso Argentina) con el nombre de cv "*Monilífero*". Tiene fuste muy hermoso, pero su madera no posee buenas características tecnológicas; *e*) *P.* × *euramericana* cv "I 214". Este último recientemente ensayado en Francia tiene un comportamiento excelente superando a todos los clones tradicionalmente cultivados en este país. Se adapta a terrenos muy fértiles, relativamente secos.

La mayor diferencia que se puede apreciar entre la alamicultura francesa e italiana, es que en este último país, generalmente utilizan las tierras más fértiles para establecer las plantaciones, que en los primeros años se asocian con cultivos agrícolas, mientras en Francia, por el contrario, se implantan en suelos de mala calidad o inaprovechables para uso agrícola [1].

Además, en Italia, las plantaciones son realizadas por los particulares, sin subvenciones del Estado, mientras en Francia son fomentadas con dinero extraído del Fondo Forestal Nacional, formado mediante una tasa (3 % sobre la venta de madera).

Es necesario mencionar aquí, algunas modalidades de los préstamos para forestación que se efectúan en Francia, gracias al Fondo Forestal Nacional.

Se otorgan donaciones de semillas y plantas de hasta 100.000 francos por año y propietario, pudiendo llegar a 200.000 francos para sociedades forestales.

Se subvencionan hasta el 50 % de los trabajos para defensa contra los incendios de bosques, compra de materiales y equipos para asegurar la protección contra incendios y hasta el 80 % a las Federaciones, en la lucha contra insectos y enfermedades.

La Administración de Aguas y Bosques realiza los trabajos de forestación y reforestación por contrato, manteniendo un derecho preferente sobre la propiedad, por lo menos durante 10 años, con un interés de 0,25 %. También efectúa préstamos en dinero para forestación y reforestación, sin límite de monto, con una duración máxima del trabajo de 3 años. El préstamo es hasta 50 años, con dos modalidades: 1ª reembolsable en 50 anualidades iguales con 0,25 % de interés, y 2ª los primeros 15 años únicamente paga 1 % de interés y luego comienza a amortizar en cuotas anuales iguales, más el 1 % de interés del saldo.

En todos los casos existen normas para los planes de forestación y exigencias tales como el número máximo de plantas por hectárea, que en el caso de los álamos es de 250 árboles.

El jueves 15 de octubre, acompañado por el ingeniero M. Chardenon, del Servicio de Tabacos y Fósforos de Saintines y del ingeniero Zufa Lajos, técnico yugoslavo, recorremos las alamedas del río Oise, la fábrica de fósforos de Saintines, co-

[1] Sin embargo, durante nuestra gira hemos tenido oportunidad de visitar una plantación asociada con cultivos hortícolas, realizada con carácter experimental, en un terreno sumamente fértil, muy humífero y húmedo, donde se habían observado rendimientos similares a los que se obtienen en Italia. Es un ensayo muy interesante, que puede permitir en un futuro la generalización de este sistema de cultivo también en Francia.



Fig. 13. - Delegados argentinos con el ingeniero M. Madelín durante la visita al « Populetum » de Vineuil (Francia)

mo así también un bosque natural de *Fagus silvatica.*

En el valle del río Oise dedican al cultivo de álamos únicamente los terrenos anegadizos, destinando los mejores suelos a cultivos agrícolas.

En las plantaciones francesas el distanciamiento por lo común es 6 × 6, hasta 8 × 8 m, utilizándose plantas con raíz, de dos años de edad, o de tres años de raíz y dos años de parte aérea.

En la fábrica de fósforos de Saintines, utilizan para debobinar troncos de más o menos 30 a 60 cm de diámetro. La madera de mejor calidad se usa para la elaboración de las cajitas que contienen los fósforos.

El ingeniero Chardenon ha establecido en el campo experimental, anexo a la fábrica, colecciones de álamos y sauces, en los cuales hemos tenido oportunidad de apreciar los clones de *Salix*, remitidos por nosotros desde la Argentina.

Salimos de París el viernes 16 de octubre a las 8,06. Llegada a Blois a las 9,50 horas, para visitar el "Populetum" de Vineuil, de acuerdo al programa previamente establecido por la delegación francesa.

La Comisión Nacional del Alamo de Francia encomendó al Instituto de Investigaciones y Experiencias Forestales, la realización de una investigación sistemática con el propósito de establecer los tipos de álamos que debían cultivarse en cada región natural de Francia. Con tal fin se establecieron "Populetum" en diversas localidades del país, aptas para el cultivo de estos forestales.

El "Populetum Nacional de Vineuil", fue creado en el año 1949, en un terreno arrendado por la comuna del mismo nombre; está ubicado sobre la ribera izquierda del río Loire, abarcando una superficie de 17 hectáreas y 62 áreas.

El terreno es llano y se encuentra a 70 metros de altura sobre el nivel del mar.

Posee un clima con tendencia ligeramente oceánica; temperatura media anual: 10,9° C; mínima absoluta — 7° C. La precipitación anual alcanza a 625 mm, con un período seco durante el verano. Las heladas tempranas o tardías son escasas.

Suelo homogéneo, de origen aluvional, ligeramente ácido (pH 6), con 20 % de arcilla, 20 % de arena fina y 25 a 30 % de arena gruesa.

Este "Populetum" se creó para establecer fehacientemente la identidad botánica, observar el comportamiento forestal de los diferentes clones y proporcionar estacas a los "Populetum" regionales. Comprende diversas partes, que desempeñan un rol distinto y que a continuación se detallan:

1) "Arboretum" de colección.
2) " forestal.
3) Campo experimental.
4) Vivero de plantas madres.

1) *"Arboretum" de colección.*

Se incluyen la mayoría de los álamos conocidos. Cada clon está constituído por cinco árboles. Para facilitar su identificación pintan fajas en los troncos, con colores muy diversos.

Esta colección tiene como objetivo fundamental realizar observaciones morfológicas, fenológicas y ecológicas, con el propósito de establecer correctamente la identidad botánica de los distintos clones. Constituye además la base para la propagación de estacas para los "Arboretum regionales".

Abarca en conjunto 5 ha y 88 áreas. Los árboles se plantan a una distancia de 7 × 7 metros, en tresbolillo, haciéndose cultivos intercalares.

Se han agrupado los álamos en las siguientes secciones:

1) Aigeiros
2) " × Tacamahaca
3) Tacamahaca
4) Leuce

Llevan un fichero donde se indica la fecha de plantación, origen del clon, consignándose además el crecimiento del tronco (circunferencia a 1,30 m de altura) y también fecha de aparición, caída del follaje y época de floración.

El "Populetum" es conducido como una alameda comercial, efectúandose los tratamientos forestales correspondientes. Sobre 1.100 lugares disponibles, se encontraban ocupados mil en la fecha de nuestra visita.

2) *"Arboretum" forestal.*

Abarca una superficie de 6 ha. Se ha establecido con el propósito de determinar el comportamiento y crecimiento de los clones de álamos más interesantes cultivados en la zona.

La plantación se efectuó a 0,80 m de profundidad, a una distancia de 7 × 7 metros, utilizándose plantas con raíces de dos años de edad. Está dividido en parcelas, que contienen un número variable de árboles de un mismo clon. Los ejemplares son identificados por colores convencionales pintados sobre el mismo tronco.

Registran en un fichero la altura del árbol y la circunferencia, a 1,30 m de altura del suelo.

Se han incluído en los ensayos los siguientes clones de álamos:

1) *P. × euramericana* cv *'Serotina de Champagne'*
2) " " " *'Regenerata Yone'*
3) " " " 'I 214'
4) " " " *'Serotina de Poitou'*
5) " " " 'I 154'
6) " " " 'I 262'
7) " " " 'I 455'
8) " " " *'Robusta'*
9) *Populus deltoides* " *'Virginiana de Nancy'*
10) " " " *'Virginiana de Frignicourt'*

El clon que mejor desarrollo alcanzó ha sido *P. × euramericana* cv *I 214* y luego el álamo Musolini (*P. × euramericana* cv *I 154*). Estos álamos híbridos producidos artificialmente en Italia, han tenido mucho mejor desarrollo que *P. × euramericana* cv *"Robusta"*; hasta ahora el clon más difundido y apreciado en esa zona de Francia.

3) *Campo experimental.*

Realizan experiencias de plantación de álamos a diferentes distancias. También efectúan cultivos asociados con aliso (*Alnus glutinosa*).

A similitud con lo observado en Italia y Holanda, los álamos han alcanzado mayor crecimiento en las parcelas asociadas que en los testigos. Los ejemplares de *Populus* se plantan a una distancia de 7 × 7 metros, con una hilera intercalada de aliso.

Los álamos se apearán a los 25 años y *Alnus glutinosa* a los 15 años. La madera del aliso es utilizada en Francia para postes de minas.

4) *Viveros de plantas madres*

Multiplican los clones cuya identidad ha sido fehacientemente establecida. Las estacas son distribuídas por toda Francia, tanto a particulares como a instituciones oficiales.

En el año 1958 han producido 60.000 estacas, provenientes de 1.367 pies madres. Obtienen aproximadamente 44 estacas por cada planta madre.

Multiplican los doce clones que se detallan:

Populus ×	*euramericana*	cv	'I 154'
,,	,,	,,	'I 214'
,,	,,	,,	'I 262'
,,	,,	,,	'I 455'
,,	,,	,,	'Robusta'
,,	,,	,,	'Serotina de Poitou'
,,	,,	,,	'Serotina de Champagne'
,,	,,	,,	'Gelrica'
,,	*deltoides*	,,	'Angulata de Chautagne'
,,	,,	,,	'Missouriensis de Holanda'
,,	,,	,,	'Virginiana de Nancy'
,,	,,	,,	'Virginiana de Frignicourt'

Plantan a 0,20 m entre plantas y 1 m de distancia entre hileras.

ESPAÑA

En España hemos tenido oportunidad de visitar el Instituto de Investigaciones Forestales de Madrid, ubicado en las cercanías de Puerta de Hierro.

Este Instituto, que depende del Ministerio de Agricultura, es dirigido por un Patronato presidido por el director general de Montes, desempeñando funciones de vicepresidente el director del Patrimonio Forestal del Estado. Integran el mismo, además, 9 vocales (subdirector y secretario de Montes, subdirector del Patrimonio Forestal del Estado, jefe del Servicio de Pesca Fluvial y Caza, director de la Escuela de Ingenieros de Montes y jefes de los grupos de trabajo en que se halla organizado el instituto).

El Patronato tiene como misión fundamental establecer las necesidades del organismo, orientar su labor y proponer medidas e iniciativas de acuerdo a un orden de prioridad. Además de este Patronato existe una junta directiva, que es un consejo permanente ejecutivo, integrado por el director, subdirector y jefes de los grupos de trabajo y secciones del instituto.

El organismo está sufragado con el dinero que le adjudica el presupuesto general de la Nación y en muy pequeña escala con subvenciones especiales.

El instituto comprende los siguientes grupos de trabajo, cuyas funciones se detallan a continuación:

1) *Grupo forestal:*

Involucra todos los temas o materias vinculados directamente con el bosque, tales como: *a*) Climatología, *b*) Suelo, *c*) Botánica, *d*) Fisiología, *e*) Genética, *f*) Reforestación, *g*) Silvicultura, *h*) Ordenación, *i*) Influencia de las masas forestales sobre la hidrología, y *j*) Pastizales.

2) *Grupo de productos forestales:*

Efectúa investigaciones sobre utilidad y aprovechamiento de todos los productos del bosque: *a*) madera, *b*) celulosa, *c*) corcho, *d*) aceites esenciales, *e*) resinas, *f*) taninos, *g*) ceras, *h*) desperdicios de los aserraderos, etc.



Fig. 14. — Vivero de pinos en Zaragoza, España, cuya producción anual excede el millón de plantas

3) *Grupo biológico:*

Estudia la biología de los seres vivientes que conviven en el bosque, ya sean útiles o perjudiciales.

4) *Grupo de química forestal:*

Realizan análisis químicos solicitados por los otros servicios, pero también efectúa investigaciones propias.

El Instituto edita la revista "Anales", que es su órgano de difusión científica.

Acompañados por el ingeniero José Elorrieta tuvimos oportunidad de recorrer los viveros y examinar las colecciones de *Salix* y los híbridos de *Populus* producidos en el establecimiento.

Nos resultó particularmente interesante el cruzamiento entre ejemplares femeninos de *Populus deltoides,* obtenidos por siembra directa de semillas remitidas desde Estados Unidos por el doctor Pauley, con árboles masculinos de álamo de Carolina (*Populus deltoides* cv *'Carolinensis'*), como así también los híbridos de los cruzamientos *Populus tremula* × álamo de Carolina (*Populus deltoides* cv *'Carolinensis'*) y *Populus alba* var. *bolleana* × *P. tremula.* Por gentileza del ingeniero José Elorrieta y Artaza, jefe del Grupo forestal, hemos introducido y cultivado en Castelar, estacas de este último cruzamiento, que creemos puede ser de gran utilidad para ser difundido en las regiones secas de regadío, a lo largo de las acequias.

Con el profesor D. Nájera y Angulo, jefe del



Fig. 15. — Plantación de 28 años de edad de « Pinus insignis » en la Provincia de Santander, España

grupo Productos Forestales, tuvimos oportunidad de observar los distintos métodos utilizados en la resinación de coníferas: *a*) sistema americano, *b*) Hughes, y *c*) caras múltiples de Nájera y Angulo.

El profesor Nájera aconsejó ensayar en la Argentina *Pinus pinaster* de Galicia, raza que puede explotarse simultáneamente para la extracción de resina y madera, debido a su fuste forestal, no tan tortuoso como el de otras procedencias españolas.

Hemos visitado, además, las plantaciones de álamos y pinos de la zona de Zaragoza y las de *Eucalyptus globulus* de Torrelavega (Santander). Estas últimas constituyen un valioso y exitoso ejemplo de silvicultura industrial, con interesantes combinaciones entre la industria, en este caso S.I.A.C.E., los particulares, el Patrimonio forestal y los Ayuntamientos. Esas asociaciones se constituyen para llevar a la práctica extensos programas de forestación. Las hemos visto también en Italia, especialmente en Sicilia y el sur de la península, donde empresas como la S.I.A.C.E. (Soc. Ind. Agr. Celulosa de *Eucalyptus* o la Terrapuglia S. A.), tienen contratos firmados con particulares y municipios, utilizando sus tierras para forestar, con el compromiso de que la producción será preferentemente destinada a la industria celulósica de la empresa plantadora.

El Estado provincial subvenciona hasta 2/3 partes del gasto, entregando el 66 % a los dos años y el 33 % a los cinco años de concluída la plantación; también se establecen exenciones impositivas desde los 15 a los 40 años, ya se trate de tallar o alto fuste. Entregan anticipos para grandes obras, caminos, puentes, riegos, etc. Así se están aprovechando tierras no aptas para agricultura, cadenas montañosas de hasta 800-900 metros de altitud, etc.

En la isla de Cerdeña entregan el 75 % del gasto de implantación y cuidados culturales, también como fondo no recuperable.

En Torrelavega (España) se estipula que el consorcio dura 45 años y que la madera será utilizada preferentemente por S.I.A.C.E.; el 45 % de la producción es para el propietario. Se hacen anticipos de hasta 3.000 pesetas por hectárea, que no tienen que ser reintegrados aunque ocurran catástrofes. La totalidad de los gastos de plantación, cuidados y conservación se encuentran a cargo de S.I.A.C.E., dándose preferencia en los trabajos a obreros de la zona.

Son sistemas distintos, pero muy interesantes, para impulsar la forestación, con distintos fines pero concurrentes, como son la protección de tierras y la producción de materia prima para la industria. Sería muy interesante estudiar qué posibilidades existen de aplicarlos en nuestro país.

Conclusiones

La concurrencia a las deliberaciones del Comité Ejecutivo Permanente, Décima Reunión de la Comisión Internacional del Alamo y visitas a los Ins-

titutos Europeos de Mejoramiento Forestal han sido de gran utilidad y provecho para los delegados argentinos por las enseñanzas, vínculos personales, informaciones y material obtenido.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AVANZO, E. y C. SCARAMUZZI, *Observations preliminaires su l'appareil radiculaire du peuplier dans les plantations en profondeur dans les Delta du Po*, 1 folleto, 4 págs., 15 figs., Roma.

CARTIERE BURGO, S. p. A., 1958, *L'Istituto per Piante de Legno*, 1 folleto, 77 págs., Torino.

CASTELLANOS, A., *Las tubérculos radiculares del aliso (« Alnus jorullensis » H. B. K. var. « Spachii » Regel)*. Lilloa X: 413-416, 1944.

DIRECTION GÉNÉRALE DES EAUX ET FORETS, 1959, *Le populetum Nation. l de Vineuil (Loir-et-Cher)*, 1 folleto, 16 págs., 1 plano.

ENTE NAZIONALE PER LA CELLULOSA E PER LA CARTA, 1956, *Centro di Sperimentazione Agricole e Forestale*, 1 folleto, 68 págs., Roma.

ENTE NAZIONALE PER LA CELLULOSA E PER LA CARTA, 1957, *Il Tarlo-Vespa del pioppo*, 1 folleto, 32 págs., 10 figs., Roma.

ENTE NAZIONALE PER LA CELLULOSA E PER LA CARTA, 1959, *L'Istituto de Sperimentazione per la Pioppicoltura di Casale Monferrato*, 1 folleto, 101 págs., 20 figs., Roma.

GIORDANO, A., *Note pedologique sur les terrains de la propriété « Nobili-Nichetti » (Ariano Polesine-Rovigo)*, 1 folleto, 9 págs., Casale Monferrato (Italia).

CIORDANO, A., 1949, *Dei cedui di ontano e di robinia della pianura piemontese*, separado de « L'Italia Forestale e Montana », año IV, fasc. 1, 1 pág., 4 figs., Torino (2ª edición).

GOLA, G., NEGRI, G. y C. CAPPELLETTI, 1946, *Trattato di Botanica*, 1 vol., 1166 págs., mapas, gráficos y 831 figs., Torino (2ª edición).

INTERNATIONAL AGRICULTURAL CENTRE, 1959, *Wageningen, Centre of Agricultural Science*, 1 folleto, 184 págs., 1 plano, Wageningen. The Netherlands.

EASSO TELEPHERIQUES S. A. BALE, *Les transporteurs Lasso-Câble*, 1 folleto, 8 págs., 9 figs., Suisse.

MAY, S., 1959, *La tenuta agraria Nobili-Nichetti culla di un originale sistema di coltivazione del pioppo*, separado de « Cellulosa e Carta », nº 9, 14 págs., 15 figs., Roma.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, DIRECCIÓN GENERAL DE MONTES, CAZA Y PESCA FLUVIAL, *El Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias*, 1 folleto, Madrid.

MORELLI, A., 1959, *I pioppetti di Castelpiano (Arlano Polesine)*, separado de la Revista de Agricultura de Venecia, 14 págs., 7 figs., Venecia.

O. A. A., 1959, *Xe Session de la Comission Internationale du peuplier*, 1 folleto, 170 págs., 34 figs., Firenze.

SEKAWIN, M., 1959, *L'expérimentation en Italie, des clones de peuplier sélectionnés par l'Institut d'Expérimentation pour la Populiculture de Cassale Monferrato*, 1 folleto, 94 págs., Cassale Monferrato (Italia).

SPITS, A., 1959, *Terres Nouvelles. L'assêchement du Zuiderzée et le plan Delta*, 1 folleto, 79 págs., 82 figs., Hollande.

IDIA

1 9 6 0

Editada por el **Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria** para informar a los investigadores acerca del progreso y resultados de los planes sobre ciencia agropecuaria que se conducen en sus laboratorios y campos experimentales. Los artículos que se publican en IDIA pueden ser total o parcialmente transcriptos, sin permiso previo, mencionando únicamente, sin excepción, la fuente de origen y nombre del autor.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
DIRECCION GENERAL — RIVADAVIA 1439, Buenos Aires
T. E. 37 - 5090, 37 - 5095 al 99 y 37 - 0483

Comentario bibliográfico

Los tomates, por D. D. Brezhnev. Edición Gubernamental de la Literatura Agronómica. Moscú-Leningrado, 1955. 351 págs. + XI láms. 12,15 rublos, en ruso.

Entre la serie de monografías que están apareciendo en la URSS sobre diversos cultivos, merece citarse esta obra sobre el tomate, escrita por el doctor D. D. Brezhnev, profesor en ciencias naturales, laureado con el premio Stalin.

Como especifica en el prefacio, entre los objetivos que figuran en el Partido Comunista de la URSS para desarrollar la economía se encuentra la horticultura. En ese país el tomate, juntamente con el repollo, es el principal cultivo hortícola, pero a pesar de sus múltiples usos, en ciertas regiones del norte aún no ocupa el lugar que le corresponde. Una de las causas que limitan la difusión del cultivo es el uso insuficiente de las variedades seleccionadas por los fitotecnistas de la URSS y el poco conocimiento que frecuentemente tienen los administradores de las organizaciones agrícolas, de las nuevas técnicas de cultivo.

En este libro se trata de presentar los trabajos sobre tomate realizados en los últimos decenios en el Instituto de Fitotecnia (VIR). Está escrito para los agrónomos que trabajan directamente en la producción y especialistas de institutos de enseñanza e investigación. El libro consta de nueve capítulos. El capítulo primero se refiere a la importancia del cultivo y sus usos. En el capítulo segundo trata sobre la introducción y diseminación del tomate como cultivo y se demuestra históricamente que éste se estableció en Rusia independientemente y con anterioridad a su desarrollo en el resto de Europa (segunda mitad del siglo XVIII). En el capítulo tercero intenta dar una clasificación más actual del tomate. Interesante es la clasificación sistemática del género *Lycopersicon* en tres especies: *L. hirsutum*, *L. peruvianum* y *L. esculentum*, incluyendo *L. Humboldtii* Dun, y *L. glandulosum* C. H. Mull. como *varietas* de *L. hirsutum* y *L. cheesmanii* Riley y *L. pissisi* Phil., como *varietas* de *L. peruvianum*. En este mismo capítulo se describen las variedades de tomate más difundidas en la Unión Soviética (88 en total), clasificándolas por su zona de difusión. En el capítulo cuarto se describen las plantas, su morfología, su anatomía y su variación bajo la influencia del medio, sobre lo cual afirma que existen pocos datos en la literatura. El capítulo quinto se refiere a la constitución química de los frutos y su variabilidad bajo diversas condiciones de crecimiento. En el capítulo sexto se tratan problemas vinculados con el desarrollo biológico de los tomates y sus relaciones con el medio (fotoperíodo, temperatura, humedad, etc.). El capítulo séptimo se ocupa extensamente de la tecnificación del cultivo al aire libre y bajo vidriera, métodos de trabajo, instalaciones, máquinas, cuidados culturales, etc. Se hace hincapié en el tratamiento con frío de semillas humedecidas y de plántulas con el fin de aumentar la resistencia de las plantas a las bajas temperaturas. Con respecto a las máquinas, se describen sumariamente todas aquellas necesarias para el cultivo, inclusive para la cosecha, que se encuentran en experimentación. El capítulo octavo trata sobre el mejoramiento y la producción de semilla. Elogia los adelantos de la fitotecnia soviética, que permitió seleccionar variedades resistentes al frío, cultivadas al aire libre a 65° de latitud norte en la Rusia europea y simplificar la tecnificación del cultivo por la selección de variedades de tallo rígido. Para cada objetivo y zona de la Unión Soviética se indican las variedades convenientes como material inicial de selección y se explican los métodos de mejoramiento desarrollados por Michurin, Lysenko y sus colaboradores (selección masal, en grupos, individual y sintética, educación dirigida e hibridación vegetativa). En el capítulo noveno y último se describen las principales enfermedades y plagas del tomate en la URSS y las medidas para su control.

Haciendo abstracción de las frases de tipo demagógico-político que figuran en la mayoría de las introducciones y conclusiones, esta obra es interesante por los datos y conclusiones que aporta en la sistemática del género, su anatomía y fisiología, y por la extensa lista de variedades cultivadas en la URSS que describe. No especifica los criterios que se consideran para la clasificación de *L. esculentum*, excepto la importancia que le confiere al área originaria de las diversas formas; generalmente tampoco detalla el procedimiento que se empleó en las experiencias descriptas.

La bibliografía es casi exclusivamente rusa. Muchos de los autores extranjeros que se citan en el texto no figuran en ella.

Al final presenta una lista de las instituciones científicas que trabajan con cultivos hortícolas en la URSS y sus direcciones.

La presentación tipográfica de "Los tomates", del profesor Brezhnev es buena, aunque no moderna, y está ilustrada abundantemente con esquemas, dibujos y fotografías de calidad variable, algunos de ellos en colores.

Alejo von der Pahlen

Reconocimiento agroclimático del valle del río Colorado [1]

Por TEODORO F. A. WEBER [2]

Es conocido el hecho de que en zonas ubicadas en valles, partes serranas o costeras, son frecuentes las diferencias topoclimáticas que pueden exteriorizarse en la vegetación natural. Cuando tales zonas se destinan a la producción agrícola, esa variación determina áreas más favorecidas o perjudicadas por uno o varios factores agroclimáticos (insolación, humedad atmosférica, evaporación, temperatura, heladas, vientos, etc.). La importancia de estos factores difiere con las condiciones peculiares de cada región y con las exigencias o susceptibilidades de los cultivos.

Por las razones expuestas, se ha creído oportuno encarar el estudio de las condiciones agroclimáticas de algunas áreas que se librarán al riego o donde se contemple la ampliación del mismo. Se comenzó, así, con un sector del valle del río Colorado, complementando los estudios geológicos y edafológicos que venía realizando allí el Instituto de Suelos y Agrotecnia.

El autor agradece al doctor Dino A. Cappannini sus útiles aclaraciones sobre la geomorfología del lugar y destaca la colaboración de los auxiliares Juan Bautista Fernández y Pascual Petrilo por la contracción, idoneidad y responsabilidad con que llevaron el registro de las observaciones diarias.

Descripción de la zona

La zona tiene una longitud de 65 km aproximadamente, extendiéndose desde Juan de Garay hasta Melicurá (39° S y de 64° a 64º 30′ W, aprox.). Su principal elemento morfológico es el valle, comprendido entre las dos terrazas altas y acompañado por el río Colorado.

El río de referencia posee un caudal periódico de cierta importancia, siendo su cauce de un centenar de metros de ancho, término medio; corre hacia el oriente bordeado por una elevada barranca en su margen septentrional. De trayectoria bastante rectilínea, desde J. de Garay hasta la localidad de Río Colorado, su curso se vuelve muy sinuoso a partir de aquí hasta Melicurá; en este último existen grandes porciones del valle bajas e inundables (mapa I).

El valle, limitado al norte por el río y al sud por el borde de la terraza alta, está integrado por sucesivas terrazas fluviales. Muy estrecho al comienzo, alcanza cerca de 6 km de ancho en Colonia Juliá, Echarren, para nuevamente disminuir y desaparecer sobre la margen derecha del río en Melicurá. Es casi llano y en él se encuentran bajos costeros, algunos médanos, depresiones alejadas de la influencia del río, partes salitrosas, etc. Gran proporción del mismo está dedicada a la fruti-viticultura con riego; el resto, cubierto por pradera esteparia y monte disperso, se halla ocupado con ovinos (campo "El Gualicho"). La terraza alta es levemente ondulada, predominando el monte xerófilo; se destina a la ganadería (ovinos y muy escasos vacunos). Se considera superfluo dar más detalles, que ya constan en un informe del ingeniero agrónomo A. de Paul Fantini (2).

La zona se halla en el límite de transición entre los climas de La Pampa y la Patagonia. En la provincia de La Pampa alternan las masas de aire provenientes del S (frías y secas) con las del N (más húmedas y templadas), posibilitando lluvias cuya

[1] Trabajo realizado en el Instituto de Suelos y Agrotecnia.

[2] Ingeniero agrónomo. Jefe de la División de Agroecología.

MAPA N.º I. VALLE RÍO COLORADO, COLONIA JULIA Y ECHARREN
ISOTERMAS RESULTANTES DE EXPLORACIONES
FRIGOMÉTRICAS EN LAS MADRUGADAS

de 28/VII ··· ....
29/VII + + + + + + + +
2/VIII – – – – – –

suma anual (300 a 400 mm) determina un clima semi-árido, con un pequeño máximo estival y un mínimo invernal; en la Patagonia impera netamente la circulación del W (aire muy seco) y las probabilidades de lluvia son muy remotas y su monto anual reducidísimo, lo que origina un clima árido. En la zona en estudio los vientos dominantes son del W y del N, éstos con idénticas características a las antedichas. Durante la mayor parte del año prevalecen los vientos del W sobre los del N, con la consecuencia de que la precipitación es muy escasa (mínima en invierno). En febrero, marzo, abril y setiembre, la mayor preponderancia del N es acompañada por un aumento de las lluvias, cuyo máximo se registra en otoño.

La precipitación media anual es de 361,2 mm [6]. Aplicando el método de la evapotranspiración de Thornthwaite [8], se establece que, salvo la estación invernal, en la cual las necesidades hídricas son mínimas, en todos los meses restantes es patente la deficiencia pluvial, que se acentúa en verano, pese a llover algo más, debido al gran aumento de la evapotranspiración. El "índice hídrico" obtenido (— 34) ubica esta región entre los climas semi-áridos (D), pero acercándose a los áridos (E). El elevado "índice de aridez" hallado (57) señala una gran deficiencia pluviométrica.

Usando el método de Papadakis [4], que se basa en el déficit de saturación, se llega a idénticas conclusiones respecto de la deficiencia pluvial. Por el "coeficiente anual de humedad" (0,23) la región queda comprendida entre los climas semi-áridos y áridos ("xerofíticos secos y polixerofíticos"). Según la clasificación de Köppen el clima es seco de estepa.

La temperatura media anual de 15.5° C denota un clima templado a semifrío y su amplitud media anual indica una indudable continentalidad. Los veranos son suficientemente cálidos y largos y los inviernos fríos, pero no en demasía. En el pueblo de Río Colorado normalmente ocurren unas 50 heladas por año; por supuesto, ellas son más numerosas fuera del perímetro urbano y mucho más aún en las terrazas altas. La humedad relativa media (59 %) es propia de climas de ese grado de aridez, como así la tensión del vapor (10,5 mb).

Para mayor información, consúltese el cuadro 6.

Método y resultados

Se prejuzgó que los factores agroclimáticos de mayor interés local debían ser de índole térmica e higrométrica, dado que la vecindad de la terraza alta y de un caudaloso río, necesariamente tiene que ejercer alguna influencia sobre la temperatura, la humedad y la evaporación. Para valorar el grado y alcance de esta acción se recurrió a dos tipos de información: observaciones diarias (temperaturas y evaporación) y exploraciones frigométricas. Se estimó suficiente la información a recoger en las estaciones extremas, eligiéndose 30 días de invierno y otros tantos de verano; las observaciones se llevaron a cabo en dos lapsos: del 28-VII-50 al 27-VIII-50 y del 23-I-51 al 24-II-51.

Para las observaciones diarias se seleccionaron 8 lugares representativos de situaciones características por sus condiciones ambientales, a los que se agregó el del Observatorio Meteorológico del Servicio Meteorológico Nacional. Después de un brevísimo período de ensayo, el 4-VIII-50 fueron levantados los puestos meteorológicos 1 y 3, instalándose los puestos 8 y 9.

Se consignan a continuación las principales características de los puntos elegidos, cuya ubicación figura en el mapa II:

1) En medio de barranca, al borde de un extenso bajo. Río Colorado a unos 100 m. Vegetación xerófila arbustiva. Funcionó hasta el 3-VIII-50.
2) Parte llana, suelo desnudo. Al NW, sembradío de arveja y cereal durante el invierno y rastrojo en verano; al W, con restos de monte.
3) Depresión pronunciada y extensa, limitada por la terraza alta al S y aislada de la influencia del río. Vegetación: yerba de la oveja y chilca. Funcionó hasta el 3-VIII-50.
4) En la vecindad de un bajo muy extendido sobre la costa del río (lecho de inundación). Al W casa-habitación, al E viñas y al S un pequeño jardín.
5) Lindando la depresión nombrada anteriormente (3). Campo con pasto alto y chilca.
6) A unos 50 m al N de terraza alta; cortinas de álamos al N y S. Durante el invierno



Fig. 1 — Abrigo meteorológico utilizado para las observaciones diarias de temperatura y evaporación

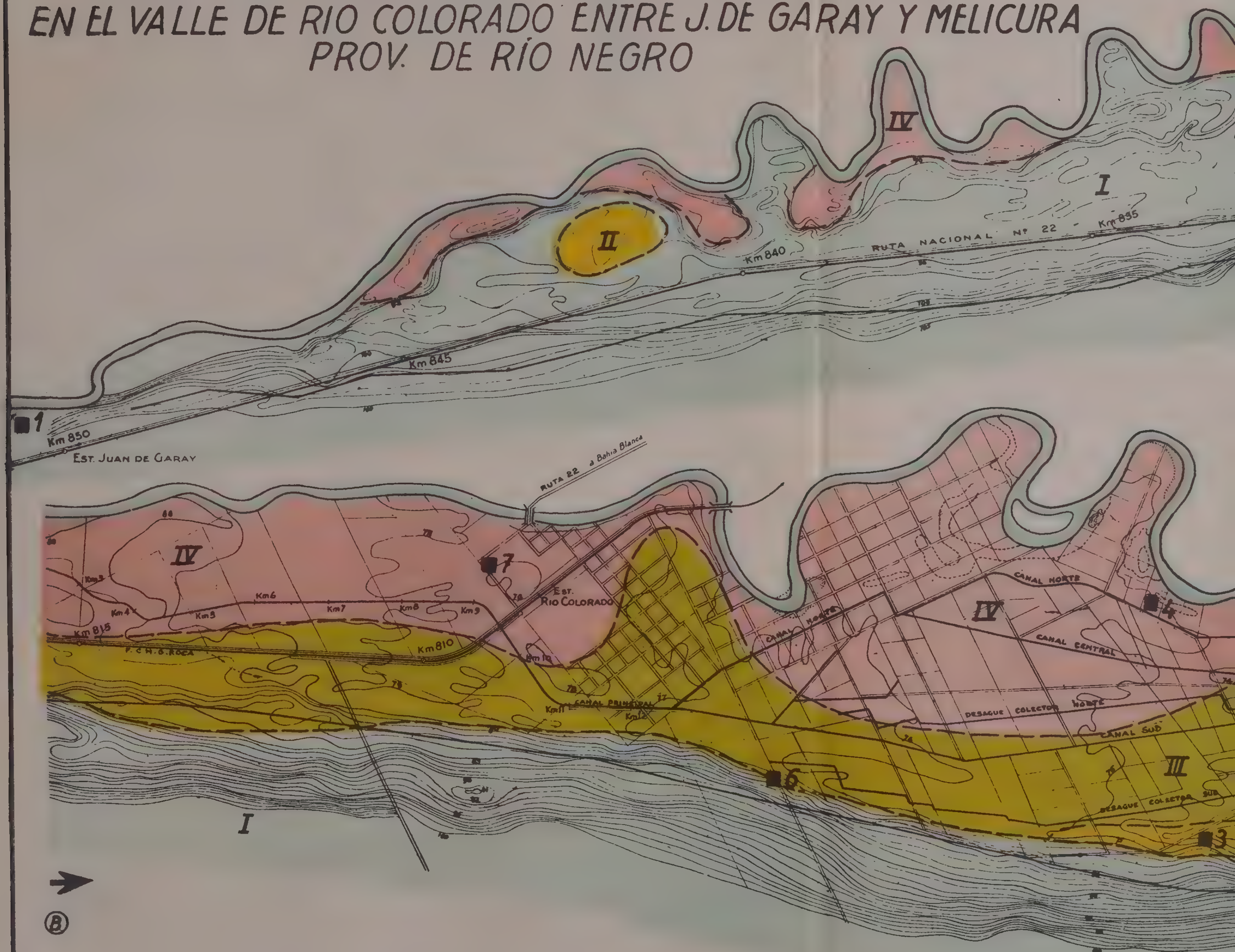
sin vegetación; en verano con yuyo blanco de 2 m de altura.

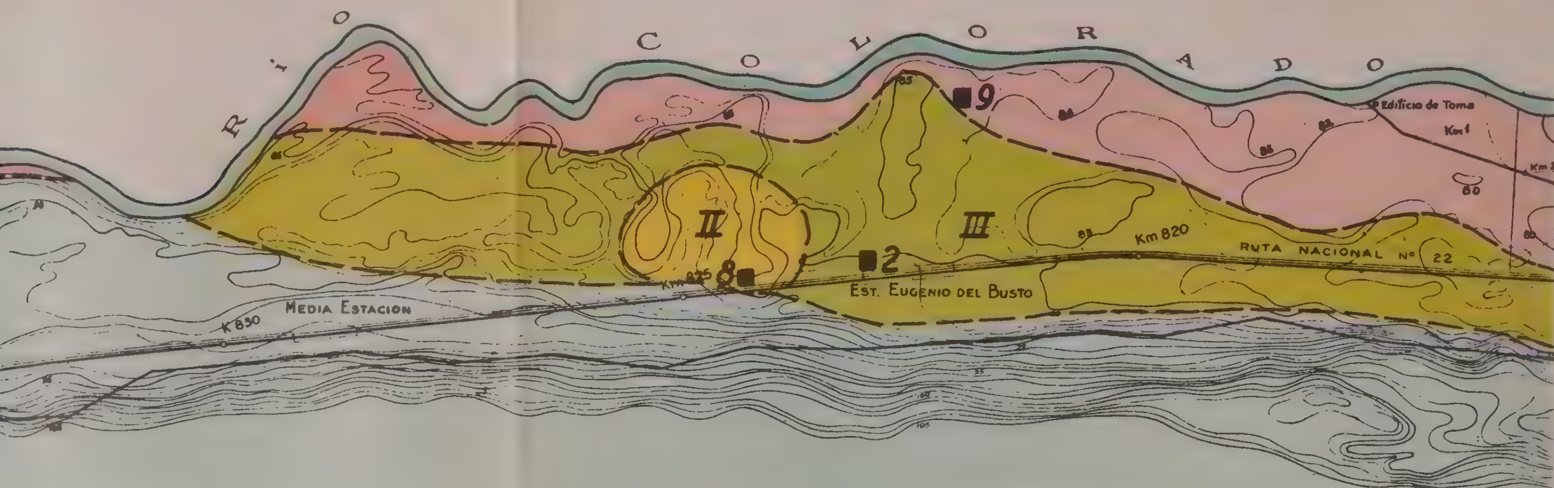
7) Observatorio del Servicio Meteorológico Nacional, instalado en el centro del pueblo de Río Colorado.
8) En un bajo de 80 m de ancho, antiguo cauce del río. Al E existe un médano, al W la terraza alta. Vegetación predominante: paja vizcachera.
9) Llano cultivado, a 90 m del río. Con viñas.

Las *observaciones diarias* se realizaron con la máxima regularidad, instalándose un abrigo meteorológico, similar al tipo A del Servicio Meteorológico Nacional (fig. 1), con un juego de termómetros (común, máxima y mínima), al cual se agregó un evaporímetro Piche durante el verano. Se juzgó que la altura más apropiada debía acercarse a la parte media de los cultivos más importantes del valle, en el caso presente constituídos por frutales y viñas, pero se optó por 1,50 m, por ser la altura tipo de las observaciones meteorológicas. Para conocer las fluctuaciones diarias, el puesto 6 fue dotado de un termógrafo y un higrógrafo. La información obtenida se halla reunida en los cuadros 1 al 5.

Las *exploraciones frigométricas* se efectuaron en las noches más frías, horas antes de la salida del sol. Aleccionados por la forma en que operaron A. Peppler (5) y W. Schmidt (7), se utilizó un "jeep". Se usó un termómetro atravesando un ojal practicado en la lona de la puerta del mismo, en forma tal que el bulbo quedara afuera y la escala en el interior del automóvil. Se procuró mantener una marcha uniforme de 40 km horarios, tomando las lecturas con la ayuda de una linterna eléctrica,

MAPA Nº II - SUBZONAS AGROCLIMÁTICAS EN EL VALLE DE RIO COLORADO ENTRE J. DE GARAY Y MELICURÁ PROV. DE RÍO NEGRO





N

REFERENCIAS

■ PUESTO METEOROLÓGICO

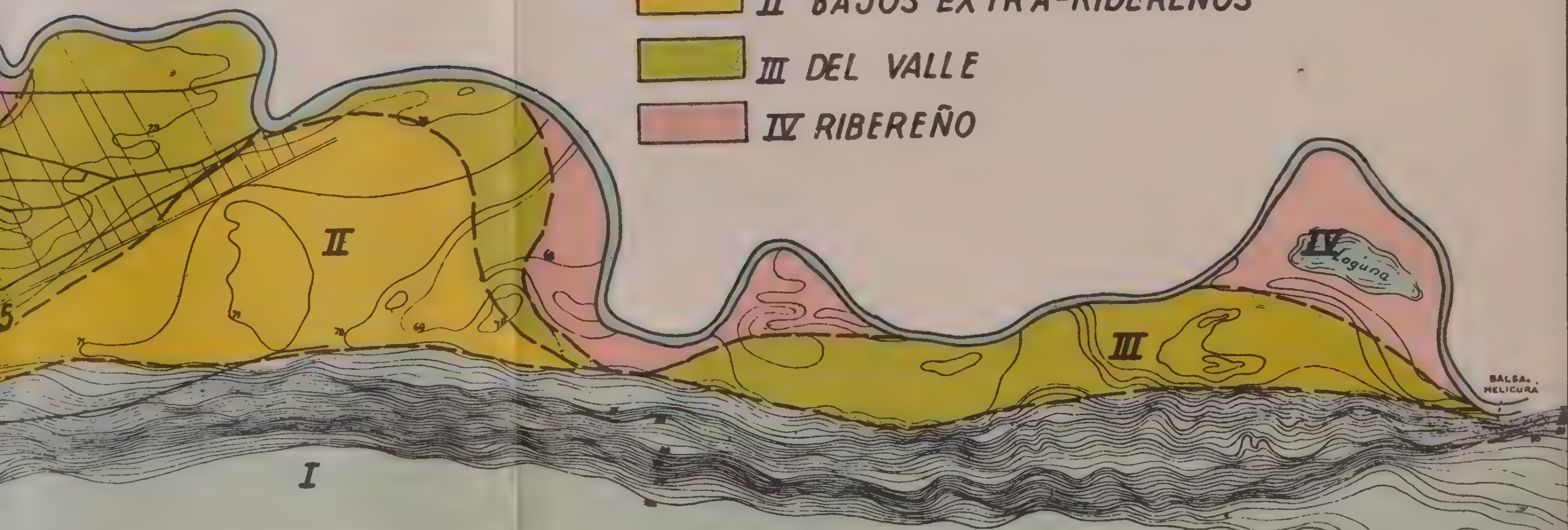
I REGIONAL

II BAJOS EXTRA-RIBEREÑOS

III DEL VALLE

IV RIBEREÑO

Ⓐ



I.N.T.A. INST. DE SUELOS Y AGROTECNIA - DIB. CART. G. ESTANY.

sin detener el vehículo; por razones involuntarias, en muchas ocasiones no se pudo cerrar el circuito prefijado. Las observaciones reunidas fueron volcadas en mapas, trazándose las isotermas respectivas. Los resultados de 3 exploraciones figuran en el mapa I.

Sin duda, el material más interesante pertenecería al invierno. La distribución de las capas de aire frío nocturnal no sería uniforme, menos aún en las noches de heladas intensas.

Discusión

1. Información invernal. — *a*) *Temperaturas:* Las heladas más intensas y continuadas se produjeron entre el 28-VII y el 3-VIII-1950. Los promedios de mínimas de este breve lapso indican evidentes diferencias, en cuanto al grado alcanzado en los diversos puestos, lo cual puede apreciarse en la columna 3 del cuadro 1, en donde están ordenadas por valor creciente. En la cuarta columna figuran las medias de mínimas del lapso subsiguiente (5-VIII - 27-VIII), pudiendo notarse que persiste la misma ordenación anterior. Ello demuestra que tanto en el lapso más frío, como en el posterior, hay una similar variación entre las mínimas de los distintos puestos.

Para comprobar si esta variación subsiste, ya sea en días con heladas intensas, heladas suaves o sin ellas, se establecieron 3 grupos de mínimas, en base a las temperaturas registradas en el lugar más gélido del valle (puesto 8). Sus promedios (cuadro 4) atestiguan que esa ordenación se mantiene, exceptuando un pequeño cambio entre el orden de los puestos 9 y 7.

En contraposición, las máximas invernales señalan una graduación inversa (cuadro 2). De esto, se deduce que las mayores amplitudes medias corresponderán a las mínimas medias más bajas y viceversa, pero manteniendo igual ordenamiento (cuadro 3).

Es interesante señalar el hecho de que la diferencia entre las mínimas medias de los puestos 8 y 7 (— 1,1 y 2,2) es de 3,3°; en cambio la de sus máximas (19,1 y 18,2) es de sólo 0,9°. Por tanto, el agente que provoca esta diferenciación local resulta ser mucho más efectivo en el proceso de en-

CUADRO 1

Promedios de temperaturas mínimas (°C)

Ambiente	Puesto met.	*Invernales* 28/VII a 3/VIII	*Invernales* 5/VIII a 27/VIII	*Estivales* 24/I a 23/II
	3	— 7,9	—	—
II	1	— 7,3	—	—
	8	—	— 1,1	10,0
	5	— 7,1	— 0,3	10,9
III	2	— 6,8	0,4	10,7
	6	— 6,0	1,0	10,3
	9	—	2,0	10,9
IV	7	— 6,1	2,2	12,8
	4	— 4,6	2,9	11,9

CUADRO 2

Promedios de temperaturas máximas (°C)

Ambiente	Puesto met.	*Invernales* 5/VIII a 27/VIII	*Estivales* 24/I a 11/II	*Estivales* 24/I a 23/II
II	8	19,1	30,1	—
	5	18,8	28,9	28,1
III	2	18,7	30,0	29,0
	6	18,6	29,6	28,6
	9	18,7	—	—
IV	7	18,2	29,0	27,9
	4	—	29,0	29,0

CUADRO 3

Amplitudes medias (°C)

Ambiente	Puesto met.	*Invernales* 5/VIII a 27/VIII	*Estivales* 24/I a 11/II	*Estivales* 24/I a 23/II
II	8	20,2	19,6	—
	5	19,1	17,5	17,2
III	2	18,3	19,1	18,3
	6	17,6	19,1	18,3
	9	16,7	—	—
IV	7	16,6	15,7	15,1
	4	—	17,0	17,1

CUADRO 4

Promedios de temperaturas mínimas invernales (°C) clasificadas en grupos. (5/VIII-27/VIII)

Ambiente	Puesto met.	Rangos según mínimas del puesto 8		
		-10,0 a -5,1	-5,0 a -0,1	≥ 0
II	8	— 6,7	— 3,4	2,4
	5	— 5,0	— 3,0	3,1
III	2	— 4,1	— 2,4	3,8
	6	— 3,5	— 1,2	4,1
	7	— 2,3	— 0,6	5,6
IV	9	— 1,8	0,1	4,5
	4	— 1,4	1,2	5,5

CUADRO 5

Evaporación media diaria

(mm, evaporímetro Piche)

Ambiente	Puesto met.	23/I a 9/II	10/II a 23/II	23/I a 23/II
II	8	11,4	—	—
III	2	—	10,6	—
	5	11,0	9,6	10,4
IV	4	—	7,6	—
	9	8,9	7,4	8,2

friamiento nocturnal, que en el caldeamiento diurno. Tal agente, cuya influencia se explicará más adelante, es el río.

Con esta información se intentó una clasificación previa de los puestos, distribuyéndolos en tres grupos.

Examinando la ubicación de dichos puestos, se comprueba que el 3 y el 8 se hallan en bajos alejados del río; el 5, el 2 y el 6 en llanos del valle, también apartados del río, mientras que el 9, el 7 y el 4 están en las inmediaciones del mismo.

b) *Exploraciones frigométricas:* De las 7 efectuadas, resultaron de mayor interés las del 28, 29 y 31-VII y 2-VIII. Cartografiadas las temperaturas observadas, fue posible trazar las isotermas correspondientes a cada exploración, figurando las 3 más interesantes en el mapa I.

Las isotermas, siguen, por un lado, una trayectoria muy semejante al curso del río, acompañándolo en algunas de sus inflexiones y, por el otro, casi paralela al borde de la terraza alta. En parte escapa a esta singularidad la isoterma de — 4,0° del día 28-VII. Se comprueba, asimismo, que las temperaturas siempre disminuyen desde el río a la terraza alta, donde indefectiblemente alcanzan los valores más bajos.

En la exploración del 31-VII, cuyo itinerario fue Río Colorado, E. del Busto, Media Estación, J. de Garay, se registraron: — 7,0 a la salida de Río Colorado; entre — 7,4 y — 8,4 desde aquí hasta E. del Busto y de — 10,0 a — 11,4 entre este punto y J. de Garay. El trecho E. del Busto - J. de Garay muestra las condiciones más extremas, atestiguando la existencia de un ambiente peculiar, el "regional", propio del clima de ese sector patagónico. Esto mismo fue confirmado en las otras exploraciones, cuando al escalar el borde de la terraza alta, se constató que la temperatura descendía en forma ostensible. Repárese que en el mapa I las isotermas de —6° (día 28-VII) y —7° (día 2-VIII) son inferiores en 5 y 3° a las cercanas al río.

Por lo común, las temperaturas en el valle profundo debieran ser inferiores a las de la terraza, que se halla en un nivel superior; no obstante en este caso sucedió lo contrario. Ello tiene su explicación: el drenaje del aire frío desde la terraza al valle es muy modesto, debido a la pequeña diferencia de altitud y por estar obstaculizado, además, por los canales sobre nivel y las cortinas arbóreas; en cambio, gran parte del valle puede ser influenciado por aire proveniente del río, principalmente en los bajos costeros (ambiente "ribereño"). Deben exceptuarse los bajos y depresiones vecinas a la terraza alta, hacia los cuales puede drenar el aire frío, que no encuentra impedimento para ello.

2. Información estival. — *a*) *Temperaturas:* Las mínimas medias obtenidas en verano tienen una ordenación creciente muy similar a las invernales, salvo en los puestos 7 y 5. Este último parecería tener mínimas propias del ambiente ribereño. Las máximas estivales guardan un orden semejante a las invernales, exceptuándose nuevamente el puesto 5. Con las amplitudes estivales ocurre otro tan-

CUADRO 6

Valores climáticos de Río Colorado extractados de la publicación del Servicio Meteorológico Nacional (6). Lat. 39°01′ S., Long. 64°01′ W., Alt. 78 m.

Período : 1941-1950

	Enero	*Julio*	*Año*
Presión atmosférica media (mb).......	1000,5	1000,7	1000,4
Temperatura media (°C)............	24,1	6,9	15,5
Temperatura máxima media (°C).......	32,9	14,0	23,4
Temperatura mínima media (°C).......	14,8	0,6	7,9
Temperatura máxima absoluta (°C).....	42,7	21,6	42,7
Temperatura mínima absoluta (°C).....	0,2	—10,9	—10,9
Tensión del vapor media (mb).......	15,1	7,2	10,5
Humedad relativa media (%).......	50	73	59
Nubosidad media (Esc. 0-10).......	3,7	5,0	4,4
Velocidad viento (km/hora)........	15	13	14
Frecuencia media días con heladas..	—	14,2	53,8
Precipitación media (mm)...........	25,1	23,0	362,1

to. En lo que respecta al puesto 7, durante el estío registró las mínimas, máximas y amplitudes más moderadas, lo que es fácil de comprender, teniendo en cuenta que está ubicado en el centro de la localidad de Río Colorado.

b) *Evaporación:* No pudieron tomarse observaciones invernales, dado que al solidificarse el agua contenida en el tubo de vidrio con las temperaturas bajo cero, el hielo formado lo hacía estallar. Por esta causa y restando solamente 4 evaporímetros, hubo necesidad de alternar su uso en los 6 abrigos, lográndose completar el lapso total sólo en dos puestos.

Lógicamente, los promedios obtenidos difieren de uno a otro lapso, pues las condiciones del tiempo variaron. No obstante, fue factible ordenar las medias en orden decreciente, advirtiéndose que los valores más reducidos corresponden a los lugares vecinos al río (puestos 9 y 4), mientras que los alejados acusan promedios más elevados (puestos 2, 8 y 5).

Varios son los factores que han intervenido en ello. En primer término, es de recordar que la proximidad del río aumenta el estado higrométrico del aire, disminuyendo la evaporación; otro tanto puede decirse con relación a la influencia de los riegos. También es muy importante la presencia de plantaciones, que aminoran la circulación del aire, la insolación directa, y añaden su acción a los factores anteriores, amén de su transpiración.

Los puestos alejados del río, sin plantaciones, ni riegos, evidenciaron una mayor evaporación, por ser sus condiciones más favorables a tal fenómeno (puestos 2, 5 y 8). Es posible afirmar que en la terraza alta, situaciones aun más propicias, incrementan en mucho la evaporación.

Con lo antedicho y respecto de la evaporación, se pueden distinguir tres ambientes: el próximo al río, el alejado de él y el de la terraza alta; confirma esta aseveración la vegetación natural. Descartando la parte cultivada, se verificó claramente que en el valle predominan los pastizales, que, en las inmediaciones del río, son reemplazados por otro tipo de vegetación más higrófila; en la terraza alta domina el monte xerófilo típico de la zona.

Conclusiones

En la zona reconocida reina el ambiente regional, que corresponde a un clima semi-árido. Con los antecedentes reunidos, se comprobó que ese ambiente es alterado por el río y su valle. Teniendo en cuenta los factores agroclimáticos que se modifican localmente, se pueden individualizar 4 ambientes. Precisando el área dominada por cada uno de ellos, se determinaron las 4 subzonas agroclimáticas siguientes (mapa II) :

I) Regional. — Reina sobre las terrazas altas que encierran el valle. El aire, bastante seco, permite un caldeamiento diurno y un enfriamiento nocturno muy intensos y, consecuentemente, se producen temperaturas mínimas y máximas acentuadas. Por el mayor perjuicio de las heladas y un mayor canon de riego para compensar la gran evaporación, esta subzona se encuentra en situación desven-

tajosa con relación al valle, debiendo desecharse su uso agrícola y darle un destino pastoril. Por supuesto, las unidades económicas deben ser extensas.

II) Bajos extra-ribereños. — En un caso se trata de un antiguo cauce del río, actualmente seco (puesto 8) y en otro de una amplia depresión del valle (puesto 3, campo "El Gualicho"), ambos lindando con la terraza alta. La ausencia de obstáculos (canales sobre nivel, cortinas de álamos) favorece el libre drenaje del aire frío inmediato al suelo desde las partes más elevadas, especialmente de la terraza alta, el cual se va acumulando en las porciones más deprimidas, donde se intensifican notablemente las heladas. La evaporación es algo menor que en el caso anterior. Su destino apropiado sería pastoril, forrajero y forestal, con unidades de superficies menores que la subzona precedente.

III) Del valle. — Impera en las terrazas fluviales que se suceden desde la terraza alta hacia el río, excluído el ambiente ribereño. La gran profusión de cortinas y plantaciones arbóreas dificultan el desplazamiento del aire y disminuyen la evaporación. Por otra parte, la presencia transversal de canales sobre nivel (1 m y más) obstaculiza el deslizamiento nocturnal de las capas superficiales frías, constriñéndolas a las áreas limitadas por estos canales (puestos de observación: 5, 2 y 6). Es aconsejable su uso para viticultura, complementada con fruticultura (Pomáceas), en unidades de mediana extensión.

IV) Ribereña. — Comprende el río, las partes bajas costeras (lechos de inundación) y porciones inmediatas. El agua del río morigera la temperatura y aumenta la humedad del aire que se encuentra sobre su superficie. Esta masa de aire, deslizándose sobre el río, tiende a rebasarlo, pero contenida por la elevada barranca que bordea su margen septentrional, sólo puede afluir sobre el valle situado en la costa opuesta. Su estado higrotérmico atempera apreciablemente las oscilaciones térmicas, tanto en lo referente a las máximas, como a las mínimas, y, por ende, la amplitud. El mayor grado higrométrico reduce notablemente la evaporación (puestos 4, 7 y 9). Su destino más conveniente es la fruticultura (Pomáceas y Prunáceas) y horticultura. Las unidades económicas podrían ser un poco más reducidas que en la subzona "del valle", excluídas las partes inundables.

Una información detallada sobre las especies posibles de cultivar en el valle, puede ser consultada en la publicación de De Fina y Garbosky [1], referente al distrito agroclimático IX (Coronel E. del Busto).

Los resultados logrados pueden ser aplicados únicamente a condiciones climáticas y geomorfológicas similares, es decir valles amplios, encerrados por terrazas altas, con un caudaloso río, en climas áridos y semi-fríos. Se aconseja una previa verificación con algunas exploraciones frigométricas. En valles muy estrechos, ceñidos por altas barrancas, se pasaría bruscamente del ambiente regional (terraza alta) al ribereño.

El procedimiento seguido posee la ventaja de que con sólo 60 días, pudo constatarse la existencia de 4 ambientes característicos, ahorrando mucho tiempo y dinero. Aun esos 60 días son factibles de ser reducidos a 30 días invernales, siempre que no se consideren de interés las observaciones estivales, que no resultaron muy significativas, a excepción de la evaporación.

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. De Fina, Armando L. y Antonio J. Garbosky. 1958. *Difusión geográfica de cultivos índices de la provincia de La Pampa y sus causas.* — Secr. Agric. y Ganad., Inst. Suelos y Agrotecnia, Publ. Nº 58, 31 pp., 19 m., Buenos Aires.
2. De Paul Fantini, Antonio, 1954. *Levantamiento agrohidrológico del Valle de Río Colorado.* — Min. Agric. y Ganad., Inst. Suelos y Agrotecnia, Publ. Nº 32, 35 pp., Buenos Aires.
3. Koppen, Wilhelm, 1948. *Climatología.* Trad. por P. R. Hendrichs Pérez, 478 pp., México.
4. Papadakis, Juan S. *Mapa ecológico de la República Argentina.* — Min. Agric. y Ganad., I. Texto, 254 pp., II. Atlas, 24 m., Buenos Aires.
5. Peppler, A., 1929. *El automóvil como medio auxiliar de la investigación meteorológica.* — Zeitschr. f. Angew. Met.
6. Servicio Meteorológico Nacional. 1958. *Estadísticas Climatológicas, 1941-1950.* — Min. Aeronáutica, S. M. N., Publ. B_1, Nº 3, 161 pp., Buenos Aires.
7. Schmidt, Wilhelm, 1930. *Las mediciones microclimáticas por medio de viajes.* — Met. Zeitschr.
8. Thornthwaite, C. W., 1948. *An approach toward a rational classification of climates.* — The Geogr. Rev., vol. 38, Nº 1, pp. 55-94, New York.

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA Y GANADERIA DE LA NACION

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (CASTELAR)

Director: Dr. M. Vet. y Dr. en Med. VICTORIO C. F. CEDRO

Instituto de Biología Animal
Instituto de Botánica Agrícola
Instituto de Fiebre Aftosa
Instituto de Fitotecnia
Instituto de Ingeniería Rural
Instituto de Microbiología e Industrias Agropecuarias
Instituto de Patología Animal
Instituto de Patología Vegetal
Instituto de Suelos y Agrotecnia
Instituto de Zoonosis

CENTROS REGIONALES DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

ANDINO

4 Estaciones y 1 Subestación Experimentales Agropecuarias y 7 Agencias de Extensión

Director: Ing. Agr. FERNANDO ROBY

CHAQUEÑO

4 Estaciones Experimentales Agropecuarias y 6 Agencias de Extensión

Director: Ing. Agr. MANUEL J. GUTIÉRREZ

MESOPOTAMICO

7 Estaciones Experimentales Agropecuarias y 12 Agencias de Extensión

Director: Ing. Agr. HORACIO A. SPERONI

NOROESTE

6 Estaciones y 1 Subestación Experimentales Agropecuarias y 8 Agencias de Extensión

Director: Ing. Agr. ROBERTO F. DE ULLIVARRI

PAMPEANO

12 Estaciones Experimentales Agropecuarias y 44 Agencias de Extensión

Director: Ing. Agr. WALTER F. KUGLER

PATAGONICO

3 Estaciones Experimentales Agropecuarias y 2 Agencias de Extensión

Director: Doctor EMILIO A. J. METTLER

RIONEGRENSE

2 Estaciones Experimentales Agropecuarias y 6 Agencias de Extensión

Director: Ing. Agr. CARLOS CUCCIOLI